MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO

MANUAL TÉCNICO DE SALTO LIVRE

1ª Edição
2015

EB 60-MT-34.405

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

EB60-MT-34.405

MINISTÉRIO DA DEFESA
EXÉRCITO BRASILEIRO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO

MANUAL TÉCNICO DE SALTO LIVRE

1ª Edição
2015

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

PORTARIA Nr 30 DECEx, DE 6 DE ABRIL DE 2015.

Aprova o Manual Técnico Salto Livre (EB60-MT-34.405), 1ª Edição, 2015 e dá outras providências.

O **CHEFE DO DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO**, no uso da delegação de competência conferida pelo Art 44 das Instruções Gerais para as Publicações Padronizadas do Exército (EB10-IG-01.002), aprovadas pela Portaria do Comandante do Exército Nr 770, de 7 de dezembro de 2011, resolve:

Art. 1º Aprovar o Manual Técnico de Salto Livre (EB60-MT-34.405), 1ª Edição, 2015, que com esta baixa.

Art. 2º Estabelecer que esta Portaria entre em vigor na data de sua publicação.

Gen Ex UELITON JOSÉ MONTEZANO VAZ
Chefe do Departamento de Educação e Cultura do Exército

Publicado no Boletim do Exercito Nr 16, de 17 de abril de 2015.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

FOLHA REGISTRO DE MODIFICAÇÃO (FRM)

NÚMERO DE ORDEM	ATO DE APROVAÇÃO	PÁGINAS AFETADAS	DATA

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

ÍNDICES DE ASSUNTOS

CAPÍTULO I – INTRODUÇÃO

1.1 Finalidade..... 1-1
1.2 Considerações Iniciais..... 1-1
1.3 Histórico do salto livre..... 1-1

CAPÍTULO II – FATOR PSICOLÓGICO

2.1 Considerações gerais..... 2-1
2.2 Estado emocional..... 2-1
2.3 Reações somáticas e patológicas..... 2-1
2.4 Quociente de inteligência (QI)..... 2-2
2.5 Quociente emocional (QE)..... 2-2
2.6 Formas de combater a ansiedade..... 2-2

CAPÍTULO III – DINÂMICA DA QUEDA LIVRE

3.1 Considerações gerais..... 3-1
3.2 Efeitos da gravidade..... 3-1
3.3 Peso..... 3-1
3.4 Efeitos da resistência do ar..... 3-2
3.5 Forças aplicadas ao paraquedista em queda livre..... 3-2
3.6 Posições de queda livre e saída da aeronave..... 3-5

CAPÍTULO IV – EQUIPAMENTOS E VELAMES

4.1 Considerações gerais..... 4-1
4.2 Equipamentos..... 4-1
4.3 Velames..... 4-8

CAPÍTULO V – EQUIPAGEM, INSPEÇÃO SUMÁRIA E RECOLHIMENTO DO PARAQUEDAS

5.1 Considerações gerais..... 5-1
5.2 Equipagem..... 5-1
5.3 Inspeção sumária..... 5-4
5.4 Equipagem com mochila e armamento..... 5-5
5.5 Preparação do material..... 5-5
5.6 Equipagem com o paraquedas MMS-350..... 5-9
5.7 Sequência para liberação da mochila..... 5-12
5.8 Recolhimento do paraquedas..... 5-12

CAPÍTULO VI – INSTRUMENTOS DE SALTO LIVRE

6.1 Considerações gerais..... 6-1
6.2 Altímetro..... 6-1
6.3 Dispositivos de flutuação..... 6-2
6.4 Dispositivos de alerta de altitude..... 6-3
6.5 Cyalume..... 6-4
6.6 Dispositivo de abertura automática (DAA)..... 6-4

CAPÍTULO VII – PROCEDIMENTOS DE BORDO

7.1 Considerações gerais..... 7-1
7.2 Embarque..... 7-1
7.3 Procedimentos de bordo..... 7-2
7.4 Tipos de lançamento..... 7-8

CAPÍTULO VIII – PROCEDIMENTOS PECULIARES DO SALTO LIVRE
8.1 Considerações gerais..... 8-1
8.2 Equipe de terra 8-1
8.3 Ponto de saída..... 8-5

CAPÍTULO IX – TEORIA DE VOO
9.1 Considerações gerais..... 9-1
9.2 Aerodinâmica..... 9-1
9.3 Sustentação..... 9-2
9.4 Estol..... 9-3
9.5 Posições para navegação..... 9-3

CAPÍTULO X – METEOROLOGIA
10.1 Considerações gerais..... 10-1
10.2 Conceitos..... 10-1
10.3 Observação do vento..... 10-1
10.4 Limites do vento para lançamento (PARAQUEDAS TIPO ASA)..... 10-2

CAPÍTULO XI – NAVEGAÇÃO
11.1 Considerações gerais..... 11-1
11.2 Conceitos 11-1
11.3 Princípios físicos aplicados..... 11-1
11.4 Fatores que influenciam na navegação..... 11-2
11.5 Cone do vento..... 11-2
11.6 Projeção do cone do vento..... 11-2
11.7 Estreitamento dos cones..... 11-3
11.8 Como navegar..... 11-3
11.9 Situações encontradas na navegação..... 11-5
11.10 Procedimentos do comandamento ao pouso..... 11-6
11.11 Prioridades no pouso..... 11-7

CAPÍTULO XII - EMERGÊNCIAS
12.1 Considerações gerais..... 12-1
12.2 Emergências na aeronave..... 12-1
12.3 Emergências em queda livre..... 12-2
12.4 Emergências na abertura do paraquedas..... 12-2
12.5 Emergências após a abertura do paraquedas..... 12-4
12.6 Emergências no pouso..... 12-12
12.7 Observações..... 12-13

CAPÍTULO XIII – SALTO LIVRE OPERACIONAL
13.1 Considerações gerais..... 13-1
13.2 Histórico..... 13-1
13.3 SLOp..... 13-2
13.4 SLOp a grande altitude..... 13-3
13.5 Salto noturno..... 13-7
13.6 Salto livre no mar..... 13-7

CAPÍTULO I
INTRODUÇÃO

1.1 FINALIDADE

1.1.1 Este manual tem por finalidade proporcionar subsídios teóricos e padronizar atitudes e procedimentos a serem adotados pelos saltadores livres do Exército Brasileiro.

1.1 FINALIDADE
1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS
1.3 HISTÓRICO DO SALTO LIVRE

1.2 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.2.1 A tropa paraquedista, que é integrada apenas por voluntários, é uma tropa de elite afeiçoada aos duros exercícios de preparação para o combate e ao constante aperfeiçoamento dos recursos humanos. A mobilidade estratégica que o alcance dos aviões lhe confere torna-a uma tropa de pronta resposta, capaz de atuar em diversos territórios com as mais variadas características de solo, dos mais amplos aos mais restritos. Neste contexto, destaca-se a importância do Salto Livre, que proporciona uma mobilidade ainda maior à tropa paraquedista, podendo ser lançada a grande altitude e, em consequência da evolução dos equipamentos, em áreas cada vez mais restritas.

1.3 HISTÓRICO DO SALTO LIVRE

1.3.1 DA ORIGEM DO PARAQUEDISMO ATÉ 1930

a) A própria mitologia cita o infortúnio de *Dédalo* e seu filho *Ícaro*. O rei da Ilha de *Minus* os havia aprisionados numa torre para que continuassem a lhe prestar serviços, visto a grande fama que *Dédalo* gozava de dar solução a difíceis problemas. Temendo a astúcia de *Dédalo*, o rei mandou vigiar a terra e revistar todas as embarcações antes de saírem de seu reino. Mas *Dédalo*, novamente, teve uma brilhante ideia para escapar dessa situação: construiu asas artificiais, a partir da cera do mel de abelhas e penas de gaivota e, dessa forma, conseguiu fugir. Antes, porém, alertou ao seu filho, *Ícaro,* que não voasse muito perto do Sol, para que não derretesse a cera das asas, nem tampouco muito perto do mar, pois poderia deixar as asas mais pesadas. No entanto, *Ícaro* não ouviu os conselhos do pai e, tomado pelo desejo de voar próximo ao Sol, acabou despencando e caindo no mar Egeu.

b) De tudo que possa assemelhar-se a um paraquedista dos nossos dias, o conhecimento mais remoto data de 1306, e vem da China. Por essa data, acrobatas chineses, em seus espetáculos, utilizavam-se de objetos comparáveis aos guarda-chuvas de hoje, com o fim de amortecer as quedas.

c) A época dos descobrimentos possibilitou o surgimento de um dos maiores gênios de todos os tempos, *Leonardo da Vinci*. Artista, escritor, arquiteto, músico e um dos inventores mais prolíferos da humanidade, foi, sem dúvida, o primeiro a conceber um “paraquedas”. Sabe-se que construiu muitos dos seus inventos e experimentou-os, mas o

paraquedas nunca chegou a ser ensaiado. Era em forma de uma pirâmide com a estrutura rígida, coberta de um pano mais resistente, e tinha seus cordões presos à base que convergiam num ponto, onde o paraquedista era preso.

d) Em 1617, decorrido mais de um século sobre a descoberta de *Leonardo da Vinci*, *Fausto Veranzio*, um italiano de ascendência húngara, efetuou o primeiro salto de paraquedas. Numa tarde de verão daquele ano, atirou-se da torre da Catedral de Veneza, aterrando sem acidente perante a admiração dos espectadores. Este salto também é considerado o primeiro *Base Jump*, modalidade que ressurgiria no final do século XX.

e) Em 1783, o francês *Sebastian Lenormand* realizou com sucesso a descida de animais com paraquedas e advogou para si o uso do invento como meio de escapar de prédios em chamas. Consta que, apesar de desejar ele próprio experimentar o seu paraquedas, não o fez por falta de segurança, acrescido de falta de coragem.

f) Em 1793, outro francês, *Jean Pierre Blanchard*, após várias experiências utilizando-se de um balão, e tendo como cobaia um cão, desenhou e construiu o primeiro paraquedas com velame de seda que poderia ser dobrado. Tal como *Lenormand*, também *Blanchard* nunca teve fé suficiente para experimentar, ele próprio, o seu paraquedas.

g) Em 22 de outubro de 1797, o também francês *André Jacques Garnerin* executou, em Paris, um salto de paraquedas. O paraquedas foi suspenso sob a gôndola de um balão e, no momento oportuno, foi desligado. Sua descida foi realizada em boas condições, salvo o violento enjoo causado pelas oscilações. Experimentou, sem saber, o primeiro caso de enjoo no ar. Em 1802, em Londres, utilizando-se de um novo tipo de paraquedas, executou um salto a 8.000 pés de altitude perante o Rei George III, a Rainha e inúmeros espectadores. Foi, portanto, *Garnerin*, o primeiro a fazer regularmente uso do paraquedas, fazendo jus a honra de ter sido o “primeiro paraquedista”.

h) Assistindo aos saltos de *Garnerin*, e impressionado com as oscilações provocadas pelo ar comprimido sob o velame que escapava com irregularidade, o astrônomo *Lelandes* sugeriu que se fizesse uma abertura na parte central e superior do velame para escoar algum ar e diminuir a pressão sob o velame. Estava assim criado o ápice.

i) Em 1808, o polonês de nome *Kupareto,* sobrevoou Varsóvia quando teve o seu balão incendiado. Felizmente, *Kupareto* era um homem previdente e cauteloso. Sempre que subia em balão, levava consigo o paraquedas. Tal fato fê-lo entrar para a história como o primeiro homem a salvar a vida utilizando um destes engenhos.

j) Seguidor de *Garnerin*, *Robert Cocking* construiu um paraquedas com o objetivo de evitar oscilações, o que contrariava todas as ideias da época. Seu invento tinha o vértice para baixo e as paredes rígidas. Assim, no dia 24 de julho de 1837, nos jardins *Vauxhall,* em Londres, lançou-se de 8.000 pés. Após cerca de 500 metros, seu paraquedas rompeu-se, ocasionando sua morte. Foi o primeiro acidente fatal resultante de um salto de paraquedas.

k) Em 1906, Santos Dumont conseguiu o improvável, fazer voar um avião acionado por um motor. Esse novo equipamento ainda possuía grandes deficiências técnicas. Por isso, centenas de pilotos perderam a vida nos primeiros anos deste século. Um dos homens que se preocupou com um novo modelo de paraquedas foi *Leo Stevens*, um americano que desenhou, em 1908, um modelo acionado manualmente. Incluía um equipamento em tiras de couro que passavam por debaixo dos braços e pela cintura e era transportado nas costas como um saco de campistas. *Stevens* introduziu uma outra inovação: uma argola e um cabo que permitiam abrir o saco colocado às costas, liberando assim o paraquedas.

l) Em 1908, *Georgia Broadwick*, com a tenra idade de 14 anos, executou o primeiro salto com paraquedas de um balão. Foi a primeira mulher no mundo a saltar com um

paraquedas de um avião, chegando a ser contratada pelo Exército Americano para ensaiar novos modelos.
m) Em 1911, o americano *Grant Morton* realizou o primeiro salto de uma aeronave em voo. Este salto foi realizado a 1.500 pés de altitude, e *Morton* conduziu seu paraquedas nos braços, sendo extraído do avião no momento em que largou o seu velame.
n) O capitão *Albert Berry*, da Força Aérea Americana, fixou um cilindro na parte inferior de um avião, onde introduziu o velame de um paraquedas. Em março de 1912, saiu da carlinga para a asa e desta para o eixo que unia as duas rodas do trem de pouso. Soltou-se nos ares como um acrobata de altos voos, fazendo sair os cordões e o velame do cilindro.
o) Outro invento importante deve-se a *Pino*, um italiano que, em 1910, criou um pequeno paraquedas para ser atado ao vértice do velame, cuja finalidade era auxiliar a extração do paraquedas principal.
p) Em 28 de abril de 1919, *Lesnie Irvin* realizou o primeiro salto livre. *Irvin* abandonou o avião a 1.500 pés de altitude, acionando o punho de comando logo após a saída. *Irvin* construiu o primeiro paraquedas para ser dobrado e adaptado ao corpo do homem, ao invés de ficar preso a qualquer parte do avião. Com o salto livre de *Irvin*, caiu por terra a teoria de que o homem perderia a consciência em queda livre.
q) Em 19 de maio de 1921, no campo de *Chanute* dos Estados Unidos da América, realizaram-se os primeiros lançamentos com cães *Fox Terries*, treinados para aterrar e servirem de estafetas.
r) O Sargento *Randall Rose*, em 1924, após uma queda livre de aproximadamente 2.000 pés, abriu seu paraquedas com sucesso e encerrou a discussão da queda livre de modo definitivo.
s) No início do século XX, a técnica da queda livre era praticamente inexistente, subsistindo a crença de que, para longos retardos, a velocidade seria elevadíssima, impedindo a respiração e provocando ~~a~~ morte por asfixia. Em 1925, um instrutor do Exército Americano, *Steven Budreau*, desafiando a opinião generalizada de tais fatos, decidiu provar que, com uma posição estabilizada do corpo, as quedas de longo retardo não ofereciam qualquer perigo. Subiu a bordo de um avião até uma altitude de 2.300 metros e realizou uma queda livre com a duração de 25 segundos, atingindo dessa forma a velocidade terminal.
t) Em 1928, *H. E. Spud Maning*, o pai da moderna técnica de queda livre, fez o seu primeiro salto. Deve-se a ele a posição **aberta básica**.

1.3.2 PARAQUEDISMO de 1930 a 1970

a) Em 1936, os russos tinham passado para a vanguarda na atividade de paraquedismo. Por esta data, o paraquedismo na Rússia era considerado uma atividade de interesse nacional, existindo em todo o país 559 torres de salto e 1.154 centros de formação e treino. Nesse ano, a Rússia realizou o primeiro salto operacional, lançando 5.000 homens nas manobras em *Kiev*.
b) *Clen Sohn* iria ao encontro da morte no dia 25 de abril de 1937, quando tentava bater o recorde mundial em queda livre, utilizando asas presas aos braços. As asas ocasionaram um mau funcionamento do paraquedas.
c) Em 1937, a França tinha paraquedistas militares equipados com paraquedas de abertura manual, embora a título de experiência. Talvez seja esta uma das razões da rápida evolução das técnicas de queda livre que viriam dez anos mais tarde.

d) Em 1938, *Richard H. Hart* observou que o paraquedista deslocava-se com uma certa velocidade numa determinada direção, em decorrência de um rasgo em um painel de seu velame. Nasceram então as atuais fendas nos velames e os princípios da navegação.
e) Em 1945, *Frank Derry* provocou dois rasgos em seu velame, colocou linhas direcionais para orientá-los por meio de batoques e patenteou esta experiência. Daí por diante, criaram-se diversos tipos de velames, todos orientados nessas descobertas. Surgiram assim os: “SD”, duplo “T”, duplo “L” invertido etc.
f) Em agosto de 1960, *Curtis W. Hughes* e *Loy Brydon* inventaram o “TU”, que foi reconhecido como um paraquedas de melhor rendimento.
g) Em agosto de 1960, o capitão médico *Josefh Kitinger*, da *USAF* (Força Aérea dos Estados Unidos da América), subiu na gôndola de um balão de gás e a 31.333 pés de altitude saltou sobre o deserto do Novo México. A sua velocidade máxima de descida chegou a ultrapassar os 400 km por hora.
h) Em 1961, o engenheiro francês *Pierre Lemoigne* tinha concebido um paraquedas que atuou como um papagaio quando preso ou rebocado. Era o paraquedas ascensional, cuja finalidade era puramente recreativa, servindo para elevar um passageiro do solo quando rebocado por um veículo ou barco veloz. A sua sustentação baseava-se no princípio da deflexão do ar feita através de um conjunto de fendas.
i) Em 1º de novembro de 1962, os russos tentaram dois recordes mundiais de altitude. O Major *Yevgeny Andreyev* e o Coronel *Pyotr Dolgov* subiram num balão até a altitude de 83.523 pés. O primeiro saltou e bateu o recorde de extrema altitude, abrindo o seu paraquedas a 800 metros do solo. O coronel *Dolgov,* que se propôs a estabelecer o recorde de descida com velame aberto, saltou da gôndola do balão e acionou o punho imediatamente. Mas a tentativa estava condenada ao malogro, o sistema de aquecimento de seu macacão pressurizado falhou, ocasionando-lhe a morte por congelamento na estratosfera.
j) A *Pionneer*, empresa japonesa de eletrônicos, comprou a patente do francês *Lemoigne* e começou a fazer testes com o novo modelo que batizou de *Para-Sail*. Quando os primeiros saltos foram, efetuados constatou-se, com surpresa, que a velocidade de descida era inferior a dos demais paraquedas, mas, em contrapartida, a velocidade horizontal era muito superior, marcando o surgimento dos paraquedas de competição, particularmente os de precisão.
l) A *Pionneer* designou a versão para salto de *Para-Comander* e, depois de diversas alterações para o tornarem seguro e bem controlável, o lançaram no mercado em julho de 1964. Posteriormente, no final do ano, outros países construíram os seus próprios “P*ara-Comander”*, designando-os, evidentemente, por outros nomes: O*lympic* (na França), D*ominator* (na Inglaterra), Pich-7 *(na Tchecoslováquia)* e o *UT-2K* (na Rússia).
m) No final da década de 1960, foi inventado o primeiro paraquedas sem forma circular. Surgiu o *Para-Wing,* americano.
n) Em 1968, um americano inventou um monotipo da asa flexível que é julgado como uma das grandes descobertas do século neste campo. Compõe-se de duas camadas de tecido ligadas entre si por estreitas tiras em todo o comprimento. Em corte transversal, a seção aparece como uma cadeia de pequenos quadrados ligados uns aos outros linearmente. Nasceram os *Volplane*, que deram origem aos famosos paraquedas da série *Strato*. Estava criado o paraquedas tipo “asa”.

1.3.3 PARAQUEDISMO APÓS 1970

a) DÉCADA DE 1970

- A década de 1970 foi marcada pelo surgimento de paraquedas com forma retangular, porém muito primitivo em relação aos de hoje. O material ainda era pouco confiável e, não raro, ocorriam acidentes em saltos.

- No final desta década, foi inventado por um americano o sistema de liberação de três argolas (*three ring*), considerado, no seio do paraquedismo, como o invento do século.

- Surgiu também o equipamento com reserva dorsal.

- A Bda Inf Pqdt recebeu o *Strato-Star* e, logo depois, o *Strato-Cloud*, só podendo ser utilizado pelos militares da Equipe de Salto Livre.

- Em 12 de setembro de 1971, o Sgt Ewerton Batista Gonçalves tornou-se campeão mundial de paraquedismo militar (precisão individual), em Sintra, Portugal.

b) DÉCADA DE 1980

- Na década de 1980, surgiram os primeiros paraquedas de nove células. Foram desenvolvidos também os primeiros paraquedas específicos para infiltração militar e para o salto duplo.

- Os primeiros reservas tipo asa (retangular) começaram a ser usados e, esta questão se tornou a grande polêmica da época: qual o melhor reserva? O redondo ou o retangular?

- O método de ensino *AFF* (*Aceleration Free Fall*) foi difundido. Neste método, o aluno é acompanhado por dois instrutores em queda, juntamente com um câmera que registra todo o salto para que o aluno, já no solo, possa assisti-lo e corrigir erros que porventura tenham sido cometidos em queda livre.

c) PARAQUEDISMO CONTEMPORÂNEO

- A década de 1990 foi marcada pelo surgimento de paraquedas de altíssimo desempenho, construídos com tecidos de porosidade zero e forma elíptica. As linhas e os tirantes ficaram mais resistentes. Os paraquedas pilotos são colapsáveis e os *sliders* são recolhidos após a abertura.

- A aerodinâmica do velame obedece às especificações para sua finalidade (TRV, FQL, Precisão, *Base Jump* etc). Os velames ficaram cada vez menores e mais rápidos, aumentando muito o desempenho dos paraquedistas.

- Os fabricantes de equipamentos (mochilas ou *harness*) também acompanharam essa evolução. Hoje eles são confortáveis, seguros e específicos para cada tipo de trabalho.

- Os dispositivos de segurança são altamente eficazes e aperfeiçoados dia a dia. Por isso, a concepção de segurança no paraquedismo inverteu-se: no início, a confiabilidade no equipamento utilizado era duvidosa; a segurança consistia nos procedimentos do homem. Hoje, o equipamento é extremamente seguro, levando o homem muitas vezes a querer provar seus limites, tangenciando perigosamente as fronteiras das leis físicas, em busca de manobras cada vez mais radicais.

- Surgiram novas modalidades de trabalho em queda livre como o *sky surf*, o *free style, o head down* e, recentemente, *o wing suit*.

- Com o crescimento dos esportes radicais, a mídia descobriu o paraquedismo como uma atividade segura, que promove prazer, adrenalina e satisfação pessoal. É um esporte confiável e com um grau de risco bastante aquém de outros praticados com mais popularidade.

- Na Brigada de Infantaria Paraquedista, a atividade de salto livre evoluiu muito, desde a década de 1970 até os dias de hoje. Isto deve-se à coragem e à dedicação dos nossos pioneiros que trouxeram a atividade para o Brasil. Atualmente, fruto deste trabalho, o Exército conta com o Centro de Instrução Paraquedista General Penha Brasil, que é

responsável pela formação e especialização dos militares das Forças Armadas brasileiras e de nações amigas, bem como pela pesquisa de novos equipamentos e técnicas relacionadas ao paraquedismo.

- Em 2004, foi adquirido pelo Exército Brasileiro um Simulador de Queda Livre (SQL). Em 2007, iniciou-se a utilização desse meio auxiliar de instrução para a formação e o adestramento da queda livre. O simulador é utilizado por militares das Forças Armadas brasileiras e estrangeiras para emprego operacional e também por civis na parte desportiva.

CAPÍTULO II
FATOR PSICOLÓGICO

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

2.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
2.2 ESTADO EMOCIONAL
2.3 REAÇÕES SOMÁTICAS E PATOLÓGICAS
2.4 QUOCIENTE DE INTELIGÊNCIA (QI)
2.5 QUOCIENTE EMOCIONAL (QE)
2.6 FORMAS DE COMBATER A ANSIEDADE

2.1.1 Enfrentar uma atividade desconhecida que exponha o corpo a um perigo, mesmo que controlado, não é uma tarefa das mais fáceis para o ser humano em geral. Portanto, lançar-se de uma aeronave a 12.000 pés de altura torna-se uma tarefa difícil se o militar não estiver seguro de seus conhecimentos teóricos, confiante no seu equipamento e com a mente condicionada para dominar o seu corpo frente a uma situação de risco, como por exemplo, uma pane na abertura do paraquedas. Este capítulo mostra algumas técnicas para condicionar a mente a dominar o corpo em situações que seja necessário enfrentar esse medo.

2.2 ESTADO EMOCIONAL

2.2.1 A discussão sobre o estado emocional de alunos, atletas e profissionais em geral vem ganhando espaço em congressos e na literatura mundial. Equipes de atletas profissionais contam com acompanhamento de psicólogos e assistem a palestras motivacionais antes dos jogos. O Curso de Salto Livre tem observado que o estado emocional dos estagiários apresenta reflexos no desempenho deles. Com objetivo de levá-lo ao êxito, procura-se antecipar-lhe reações que poderá vir a experimentar na rampa da aeronave e apresentar técnicas que poderão criar condições mais favoráveis para a realização do seu salto.

Dois sentimentos sobressaem-se na atividade de salto livre:

a) Medo: sentimento de apreensão ou ansiedade do ser humano em face de situações desconhecidas ou às quais não está habituado.

b) Coragem: sentimento que se opõe ao medo, impulsionando o homem à ação, independente da incerteza do resultado.

2.3 REAÇÕES SOMÁTICAS E PATOLÓGICAS

2.3.1 Fisiológica: diarreia, aumento da pressão arterial, taquicardia, tensão muscular, palidez facial etc.

2.3.2 Neurose: sentimento de medo exagerado e infundado.

2.3.3 Outras: paranoia, esquizofrenia, psicose.

2.4 QUOCIENTE DE INTELIGÊNCIA (QI)

2.4.1 Muito famoso nas décadas de 60 e 70, o QI procurava medir a inteligência do indivíduo por meio de testes. Inicialmente numéricos, esses testes ampliaram-se, procurando atingir outros campos do intelecto. Foram, então, definidos sete tipos de inteligência: a numérica, a lógica, a espacial, a verbal, a musical, a interpessoal e a intrapessoal.

2.4.2 O QI recebeu muitas críticas pela observação de indivíduos com altos índices e resultados insatisfatórios. Houve muitos questionamentos sobre sua validade pelo pessoal da área de Recursos Humanos (RH).

2.5 QUOCIENTE EMOCIONAL (QE)

2.5.1 Capacidade do indivíduo de responder aos problemas de maneira equilibrada, evitando o desgaste emocional ou o estresse. Um bom QE pressupõe também que o indivíduo mantém um bom relacionamento interpessoal, assim como, intrapessoal.

2.6 FORMAS DE COMBATER A ANSIEDADE

2.6.1 Modificação cognitiva do comportamento: confiança do indivíduo nas habilidades adquiridas.

2.6.2 Relaxamento: o indivíduo procura respirar pausadamente, fecha os olhos e concentra-se nas partes do corpo de cima para baixo, relaxando toda a musculatura e abstraindo-se de todos os pensamentos.

2.6.3 Técnicas de Programação Neurolinguística (PNL):
a) Visualização (exemplo do tiro em seco).
b) Imitação do melhor *(Benchmarking).*
c) Imaginação ou criatividade positiva.

2.6.4 Concentração.

2.6.5 Fé em Deus, orações etc.

CAPÍTULO III
DINÂMICA DA QUEDA LIVRE

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

3.1 No decorrer dos tempos, a sábia utilização da Física mostrou-se como uma grande ferramenta para o aumento da performance em queda livre. O conhecimento das forças aerodinâmicas proporcionou ao paraquedista evoluir em sua posição de queda, adquirindo, cada vez mais, solidez e velocidade nas diversas técnicas e manobras.

3.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
3.2 EFEITOS DA GRAVIDADE
3.3 PESO
3.4 EFEITOS DA RESISTÊNCIA DO AR
3.5 FORÇAS APLICADAS AO PARAQUEDISTA EM QUEDA LIVRE
3.6 POSIÇÕES DE QUEDA LIVRE E SAÍDA DA Anv

3.2 EFEITOS DA GRAVIDADE

3.1.1 Todos os corpos em queda livre caem verticalmente sob o efeito da atração terrestre. Esta atração manifesta-se sob a forma de uma força conhecida como gravidade e dirige-se verticalmente ao centro da Terra, imprimindo aos corpos uma aceleração considerada uniforme e igual a 9,81 m/seg².

3.1.2 Caso a Terra fosse desprovida de atmosfera, todos os corpos cairiam de uma mesma altura ao mesmo tempo e com uma velocidade que não cessaria de crescer na razão de 9,81m/seg². Pode-se dizer que, no vácuo, a velocidade de um corpo cresce continuamente e seu movimento é uniformemente acelerado.

3.3 PESO

3.3.1 Todo material tem massa que é expressa em quilograma (kg). Nesse contexto, adota-se que a massa de um homem médio é de 75 kg.

3.3.2 O peso é a força com que um corpo é atraído ao centro da Terra. Seu valor é expresso em Newton (N) e igual ao produto da massa expressa em kg pela gravidade expressa em m/seg². Tem-se, então, que o peso de um homem médio é igual a:

$$P = m \times g = 75\ kg \times 9{,}81\ m/seg^2 = 736\ N$$

3.3.3 O peso de um corpo é, por convenção, centralizado em um ponto particular chamado de **centro de gravidade (CG)**.

3.4 EFEITOS DA RESISTÊNCIA DO AR

3.4.1 O ar é o responsável pela resistência oposta ao movimento de um corpo em queda livre. Entende-se melhor este fenômeno ao colocarmos a mão para fora de um automóvel em movimento: a resistência encontrada aumenta à medida que o automóvel ganha velocidade. Em consequência, um corpo em queda livre tem a resistência do ar aumentada conforme cresce sua velocidade de queda. Chegará o momento em que a velocidade não terá condições de aumentar em razão da resistência do ar. Haverá, portanto, um **equilíbrio**.

3.5 FORÇAS APLICADAS AO PARAQUEDISTA EM QUEDA LIVRE

3.5.1 CONSIDERAÇÕES

3.5.1.1 O paraquedista em queda livre adquire uma trajetória vertical sob o efeito do seu peso (P), força que é considerada invariável durante a queda livre.

3.5.1.2 Em razão da velocidade, o ar vai opor uma resistência ao movimento do corpo. Considerando que a resistência do ar (**R**) cresce com a velocidade, rapidamente (**R**) tende a se igualar a (**P**). Sendo, então, as forças (**R**) e (**P**) aplicadas igualmente ao homem, a sua velocidade cessa de aumentar e adquire um valor constante, passando de um movimento acelerado para uniforme. Este momento é conseguido entre 12 e 15 segundos de queda.

Fig 3-1 Forças que atuam no corpo em queda livre

3.5.1.3 O saltador pode variar sua velocidade de queda, se também variar sua posição. Ao atingir a velocidade terminal, teremos **R = P**, onde se conclui que:

a) quanto **maior o peso** do corpo, **maior será a velocidade**;

b) quanto **maior a superfície** que o corpo oferece, **menor será a velocidade**.

3.5.2 VELOCIDADE EM QUEDA LIVRE

3.5.2.1 A velocidade em queda livre é dividida em duas fases:

a) VELOCIDADE SUBTERMINAL: compreendida entre o momento de saída da aeronave até aproximadamente os 12 segundos de queda livre, quando o corpo do paraquedista está em constante aceleração em direção ao solo, devido à ação da força da gravidade; e

b) VELOCIDADE TERMINAL: inicia-se aproximadamente após os 12 segundos de queda livre, quando a resistência do ar se iguala à força da atração de gravidade e o corpo deixa de acelerar, estabilizando a sua velocidade em aproximadamente 200 km/h em direção ao solo.

3.5.2.2 A noção de velocidade terminal não pode ser dissociada da altitude. É conhecido que à medida que subimos, o ar torna-se cada vez mais rarefeito, ou seja, quanto maior a altitude, menor a pressão e maior o volume, assim, matematicamente, a velocidade terminal poderia ser calculada da seguinte forma:

$$\mathbf{Fr = KS\ v^2}$$

Fr = força de resistência do ar
K = constante aerodinâmica
S = área do corpo
v = velocidade do corpo

Logo, a velocidade terminal é atingida quando **P = Fr**

Ou seja: $mg = KS\ v^2$, isolando a velocidade, temos :

$$\mathbf{v = \sqrt{mg\ /\ KS}}$$

3.5.2.3 A constante aerodinâmica depende da **forma do corpo e da capacidade que ele tem de deslizar** sem sofrer acentuadamente ~~o~~ atrito com o ar. Caso ela não seja dada, o corpo é considerado ideal, então usa-se K=1.

3.5.2.4 Os primeiros 1.000 pés em queda livre são percorridos em aproximadamente 10 segundos. Após atingir a velocidade terminal, cada 1.000 pés são percorridos em 5 ou 6 segundos.

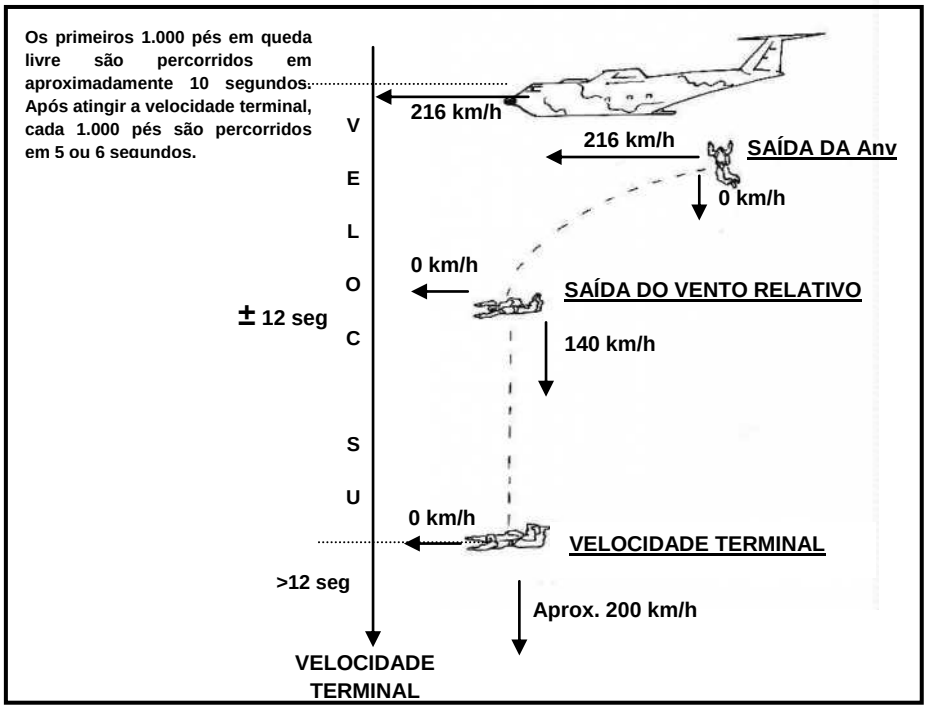

Os primeiros 1.000 pés em queda livre são percorridos em aproximadamente 10 segundos. Após atingir a velocidade terminal, cada 1.000 pés são percorridos em 5 ou 6 segundos.
216 km/h
216 km/h
SAÍDA DA Anv
0 km/h
0 km/h
SAÍDA DO VENTO RELATIVO
± 12 seg
140 km/h
0 km/h
VELOCIDADE TERMINAL
>12 seg
Aprox. 200 km/h
VELOCIDADE TERMINAL

Fig 3-2 Velocidade terminal

3.5.3 INÉRCIA

3.5.3.1 Até o presente momento, foi considerado que um corpo em queda livre cai numa trajetória vertical por influência do seu próprio peso. Entretanto, se o corpo no momento do lançamento está animado por uma velocidade horizontal, uma trajetória resultante deve ser considerada. Nesta situação, o corpo em queda livre tem as seguintes forças aplicadas:

a) o **peso**, que provocará o movimento vertical;

b) a **inércia** do movimento horizontal; e

c) a **resistência do ar**, que se opõe aos movimentos acima.

3.5.3.2 Portanto, o corpo descreve uma parábola, na qual o movimento horizontal tende a zero e o vertical para a velocidade terminal.

3.5.3.3 A distância percorrida entre o ponto de saída (PS) e o eixo da queda vertical varia de 100 a 300 metros aproximadamente, dependendo da **velocidade do avião e do vento de camada**. Tal distância denomina-se **arrasto**.

3.5.4 VENTO RELATIVO: chama-se vento relativo o deslocamento de ar criado por um corpo em movimento. Dependendo do tipo de saída da aeronave, o paraquedista receberá o vento relativo que o deslocará para a posição horizontal de queda.

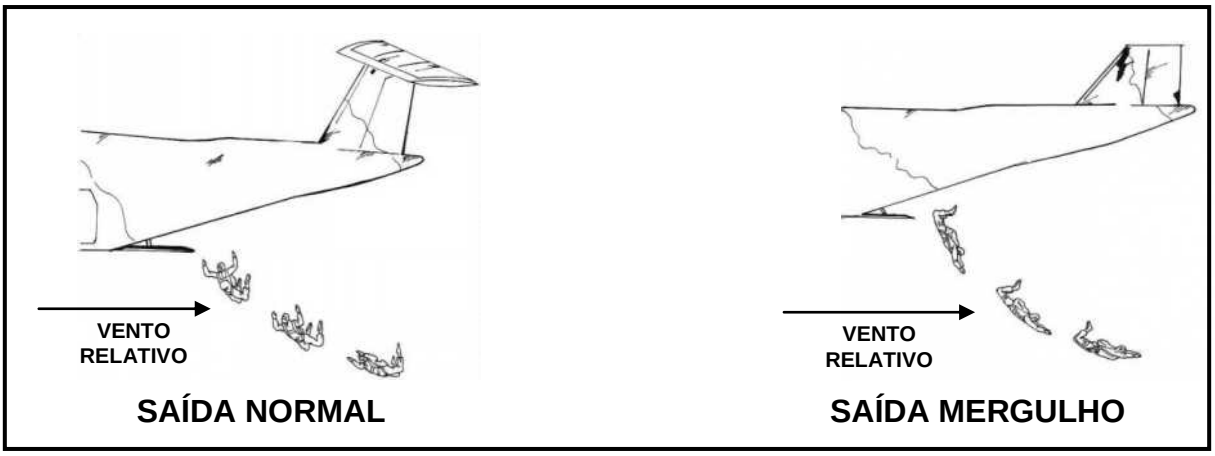


Fig 3-3 Ação do vento relativo na saída do paraquedista

3.6 POSIÇÕES DE QUEDA LIVRE E SAÍDA DA AERONAVE: a posição de queda livre varia de acordo com o trabalho a ser executado. Durante a trajetória do paraquedista, uma boa posição realizada de acordo com os princípios básicos para sua correta execução e emprego, permitirá a realização efetiva dos trabalhos previstos.

3.6.1 CONCEITOS

a) VELOCIDADE VERTICAL: a capacidade de controle da velocidade vertical depende de inclinações do plano do corpo, do peso, da área oferecida, do equipamento, do uniforme usado e estar ou não conjugada a uma velocidade horizontal.
b) VELOCIDADE HORIZONTAL: conseguida através do deslocamento horizontal, modificando-se a posição de queda, a fim de aumentar ou diminuir o arrasto.

c) CENTRO DE GRAVIDADE (CG): é o ponto onde pode ser considerada a aplicação da força da gravidade formada por um conjunto de partículas. Essas partículas são atraídas para o Centro da Terra, cada qual com sua força-peso (P). Centro de Gravidade, portanto, é o **ponto no qual se podem equilibrar todas essas forças de atração**.

d) REFERÊNCIA: durante a queda, o paraquedista deve, **obrigatoriamente,** fixar a sua visão em um **ponto fixo no solo**, a fim de que não se desoriente. É comum o paraquedista ficar orbitando em queda quando não está focando em alguma referência.

- Esse ponto poderá ser uma construção, uma curva de rio, uma elevação, a própria pista do aeródromo, etc. Porém, **nunca** nuvens, fumaça ou outros objetos móveis ou que estejam em iminência de se movimentar.
- Caso o paraquedista esteja realizando algum trabalho em queda com outro saltador, a referência de ambos poderá ser o próprio paraquedista que está à frente.
- Em termos gerais, o saltador traçará uma **linha imaginária até um ponto fixo a cerca de um palmo abaixo da linha do horizonte**. Este ponto será sua referência.
- Não se deve buscar a referência abaixo do corpo, pois isso poderá proporcionar uma impressão errada ao paraquedista que estará orbitando em queda.

3.6.3 POSIÇÃO *BOX*

3.6.3.1 *BOX POSITION*: a posição de queda utilizada para aprendizagem do salto livre é a chamada ***BOX.*** Consiste na posição, onde o conjunto formado pelos **braços e antebraços** do paraquedista deverá formar um **ângulo de 90º** em relação ao corpo. As mãos deverão aparecer na visão periférica. Os **joelhos** deverão estar afastados pelo menos na **largura dos ombros** e a **parte das pernas abaixo dos joelhos** são levemente estendidas para trás no vento, fazendo uma **extensão de pouco mais de 90º**. As pontas dos pés estarão ligeiramente projetadas para cima. O **queixo** estará **levantado**, a fim de melhorar a visão periférica e manter uma ligeira **seladura de pélvis e rins,** e as **mãos** deverão estar no **mesmo nível dos cotovelos**.

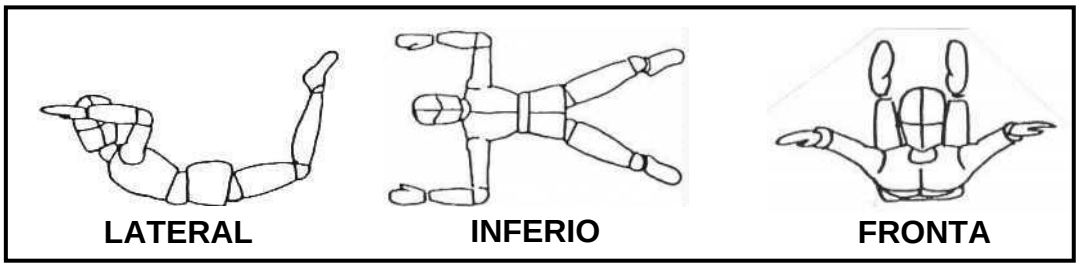


Fig 3-4 Posição *BOX*

3.6.3.2 Devido à **simetria** da posição *BOX*, o corpo encontra o **equilíbrio** perfeito durante a queda livre, caindo sem girar na coluna de ar vertical, ou seja, sem se deslocar no plano horizontal.

3.6.3.3 Para a execução da posição de maneira perfeita, o paraquedista deve, principalmente, agir no seu centro de gravidade, o qual se encontra na **região pélvica**. Para tanto, ele deve arquear (selar) o corpo projetando o CG para frente, garantindo uma melhor aerodinâmica e estabilidade. Se a posição for alterada, inevitavelmente, o equilíbrio será quebrado.

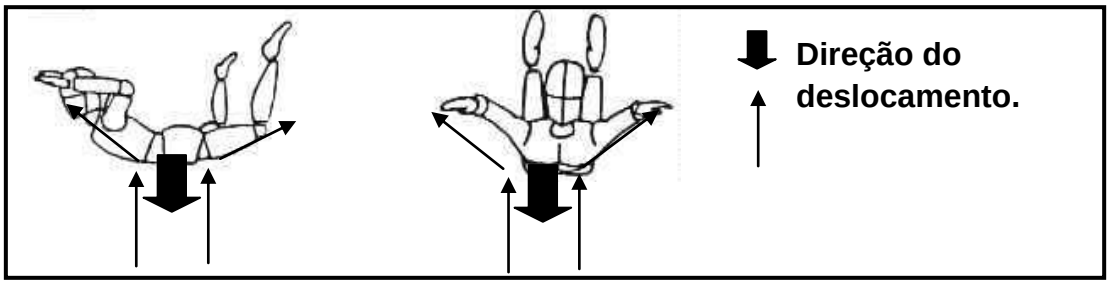


Fig 3-5 *BOX*: equilíbrio perfeito

3.6.4 MANOBRAS

3.6.4.1 Eixo horizontal (curvas): partindo da posição *BOX*, deve-se realizar o movimento simultâneo de baixar o conjunto ombro-cotovelo de um dos lados e subir o conjunto do outro lado, similar ao movimento executado pelas asas de um avião em voo.

Fig 3-6 Curva

3.6.4.2 Eixo vertical (*Looping*)

a) *Back Looping*: é basicamente uma cambalhota para trás. Simultaneamente, o paraquedista deve levar os braços a frente fazendo força para baixo, trazer os joelhos para o peito e jogar a cabeça para trás.

Fig 3-7 *Back Looping*

b) *Front Looping*: é uma cambalhota para frente. Simultaneamente, o paraquedista deve fechar os braços e jogá-los ao lado do corpo, jogar a cabeça para frente e esticar as pernas. Uma vez na posição de dorso (costas para baixo), encolher as pernas para diminuir o arrasto. Ao completar a volta, tomar a posição *BOX.* Tanto o *Back* como o *Front Looping* deve ser feito com determinação, pois a inércia criada completará o movimento.

Assim que voltar a ver o solo, o paraquedista deve selar, assumindo novamente a posição *BOX.*

c) Caso ocorra do paraquedista não conseguir completar o *looping*, ou seja, entrar na posição de DORSO involuntariamente, ele deve lembrar-se de selar e fazer um giro com o tronco lateralmente, buscando SEMPRE olhar o chão.

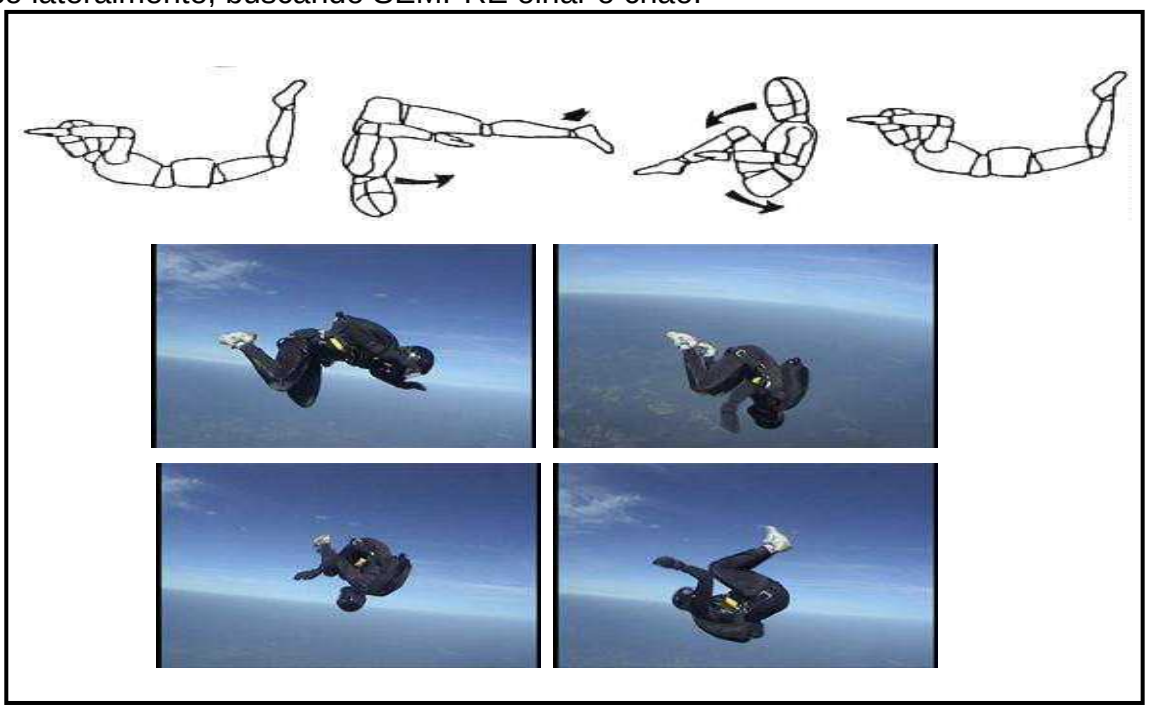


Fig 3-8 *Front Looping*

3.6.4.3 Deslocamento horizontal

a) *Back Slide*: consiste no deslocamento para trás em queda livre. Ao esticar os braços para frente e encolher as pernas ou selando o peito projetando-o para frente, cria-se maior resistência na parte superior do corpo ao vento relativo, fazendo com que a mesma fique mais alta. O vento relativo escoará para frente fazendo com que o corpo escorregue para trás.

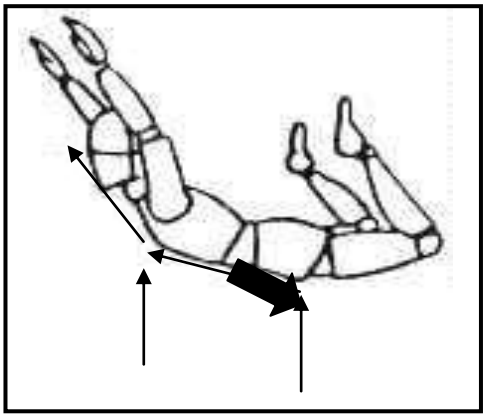


Fig 3-9 *Back Slide*

b) Front Slide: consiste no deslocamento para frente em queda livre. Ao encolher os braços para trás e esticar as pernas, mantendo aproximadamente a largura dos ombros, cria-se maior resistência na parte inferior do corpo. O resultado será o movimento contrário do *Back Slide*.

c) *Track*: posição para um deslocamento horizontal mais rápido. Consiste em um procedimento que assegura a um paraquedista sair de uma posição que possa atentar contra sua integridade física ou a de outrem em queda. Por exemplo: caso haja um saltador que, por alguma razão, deverá comandar seu paraquedas prematuramente, este sinalizará para que outros saltadores, que estiverem acima, saiam prontamente, a fim de que não ocorra um acidente provocado pelo choque do velame do paraquedista com ~~os~~ outros saltadores no momento da abertura.

- Normalmente utilizada para separação dos paraquedistas após o trabalho relativo e antes do comandamento do paraquedas.

- É uma evolução do *Front Slide*. O paraquedista diminuirá, ao máximo, a resistência do vento à frente do corpo, esticando as pernas (*Front Slide*), mantendo-as em uma distância aproximada da largura dos ombros. Depois, trará os braços esticados para o lado do corpo, em uma distância de cerca de um palmo. Em seguida, desselará o peito criando uma área de pressão, a chamada “canaleta”, o que facilitará o deslocamento. Para a melhor aprendizagem, o paraquedista deverá adotar a sequência didática abaixo:

1º Referência (base para início de qualquer trabalho em queda).

2º Perna (esticar).

3º Braço (colocar ao lado do corpo).

4º “Canaleta” (essencial para o início do movimento).

- As palmas das mãos devem ficar para baixo.

- Os ombros são projetados, fechando-se no peito (este procedimento diminui o escape do ar nas laterais e aumenta a estabilidade).

- Deverá haver o cuidado de posicionar os braços realmente na lateral do corpo. Um dos erros mais frequentes é o saltador colocar os braços muito abaixo da linha do corpo, ocasionando instabilidade, desequilíbrio e pouco deslocamento, visto que os braços oferecem resistência ao movimento para frente.

- É natural que o corpo se incline um pouco em direção ao solo, antes do início do deslocamento propriamente dito. Isto não deverá ser uma preocupação. Mantendo a posição, a inclinação diminuirá até retornar ao plano horizontal paralelo ao solo. Isto não ocorre quando a posição é tomada simultaneamente com os braços e as pernas.

- O retorno à posição *BOX* deve ocorrer de forma natural e simultânea (braços e pernas). Nesse momento, o paraquedista deverá sempre consultar o altímetro (consciência).

Fig 3-10 *Track*

d) Delta: consiste numa evolução da posição de *Track*, utilizada para deslocamentos diagonais em relação ao solo.

- Para e execução da posição de Delta, a referência será um ponto no solo em um ângulo de cerca de 45º. Os braços deverão ser esticados acima do plano do corpo.

- Tal posição é bastante utilizada em trabalhos de grandes formações de saltadores, tendo em vista a necessidade de maior velocidade de chegada dos paraquedistas na figura.

3.6.4.4 Deslocamento vertical

a) *Slow Fall*: quando se deseja reduzir a velocidade de queda, tomamos a posição de baixa velocidade, a qual causa a impressão de movimento de subida. Partindo-se da posição *BOX*, o paraquedista esticará levemente os braços e colocará os cotovelos abaixo do plano do corpo. Simultaneamente, o saltador desselará a pélvis (CG) e, naturalmente, abaixará levemente os joelhos, o que criará uma grande área de pressão.

- Caso o saltador tenha que frear a queda com maior velocidade, deve-se esticar totalmente braços e pernas, ao mesmo tempo em que ~~se~~ desselará a pélvis ao máximo.

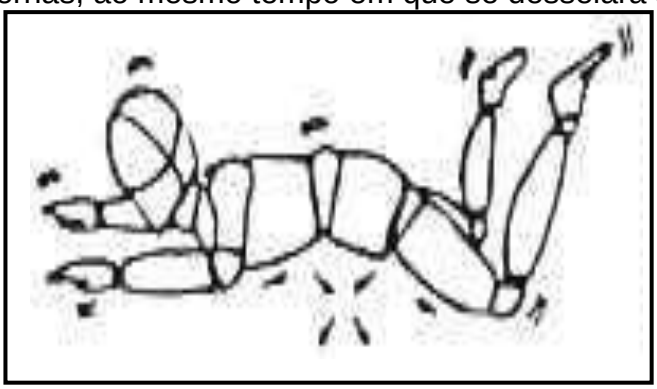


Fig 3-11 *Slow Fall*

b) *Fast Fall*: para aumentar a velocidade vertical, basta exagerar a seladura de pélvis e rins (CG), de modo que os braços e pernas fiquem acima do plano do corpo. Esta posição é de alta velocidade.

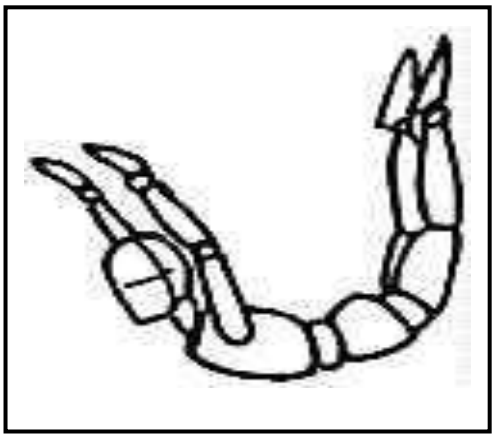


Fig 3-12 *Fast Fall*

c) *Dive*: posição para deslocamento basicamente vertical. Consiste em uma evolução da posição de *Track*, diferenciando no ponto de referência a ser focado pelo paraquedista, o qual se encontra na vertical (solo).

Fig 3-13 *Dive*

3.6.5 OUTRAS POSIÇÕES

3.6.5.1 Aberta Básica: é a pioneira das posições de queda livre. Oferece boa simetria, sendo indicada àqueles paraquedistas que não estão conseguindo controlar o eixo vertical (giros). É muito limitada, não proporcionando muitos recursos para manobras. O saltador deverá selar a pélvis e rins ao máximo, ao mesmo tempo em que estica braços e pernas abertos, formando um “X”.

3.6.5.2 Posição Grupada: normalmente utilizada por alguns competidores de estilo para ganhar velocidade. Encolhem-se braços e pernas, oferecendo menos área para resistência do ar.

3.6.5.3 Dorso: posição de queda de costas para o solo. Muito importante nas situações em que o saltador esteja em queda desestabilizada, por qualquer motivo (emergência,

manobras incorretas etc.). Para assumir esta posição, partindo da *BOX*, o saltador poderá executar um ½ *Back Looping*, ou seja, o movimento deverá terminar quando o paraquedista estiver olhando para cima (referência). Para desfazer o movimento, o saltador executará o movimento contrário, forçando a planta dos pés para baixo e para trás. Com isso, naturalmente, o corpo se inclinará, fazendo com que o vento empurre as costas para frente. Outra maneira é fazer um rolamento lateral buscando colocar a barriga para baixo.

Fig 3-14 Dorso

3.6.6 COMANDAMENTO

3.6.6.1 Na altura prevista para o comandamento, o paraquedista executará a sequência didática abaixo:

a) OLHA PARA O ALTÍMETRO: verificar se a altura está correta.

b) SINALIZA: movimento importantíssimo a ser executado, funcionando como uma ORDEM DE ALERTA aos demais saltadores que possam estar próximos. Deverão ser realizados dois movimentos seguidos de cruzamento dos braços à frente da cabeça, simbolizando que os paraquedistas se afastem.

c) SELA: é a base da posição do corpo em queda livre (CG para baixo). Deve-se evitar desselar no momento do comandamento, pois isto pode desestabilizar o corpo em queda vulgarmente chamado de “entrar em vaca”.

Fig 3-15 “Vaca”

Outro erro bastante comum a ser evitado, é a inadequada posição do braço esquerdo no momento do comandamento, permanecendo próximo ao corpo, sem compensar o movimento do braço direito, fazendo com que o saltador perca sustentação e, consequentemente, o equilíbrio, fazendo-o girar no eixo longitudinal. Essa situação é vulgarmente chamado de “entrar em faca”.

Fig 3-16 “Faca”

d) OLHA: esse estágio será executado **somente** quando o saltador estiver equipado com o **PARAQUEDAS OPERACIONAL**. O paraquedista deverá olhar o punho de comando do paraquedas principal, pois, por vezes, ocorrem situações emergenciais, como o punho de comando sair do seu alojamento, o que poderá ocasionar um incidente mais grave.

e) COMPENSA E EMPUNHA: são movimentos simultâneos. Para compensar, o paraquedista deve apoiar o seu braço esquerdo (levemente flexionado) à frente da cabeça, com a palma da mão voltada para baixo, a cerca de um palmo de distância. A mão direita é conduzida até empunhar o punho de comando do paraquedas principal.

- O movimento sincronizado evita que possa ocorrer algum giro no momento do comandamento, por conta da ação do vento.
- Deve-se atentar para o equipamento que está sendo utilizado. No caso do paraquedas desportivo, o punho de comando localiza-se abaixo do container. Já no paraquedas operacional, o punho de comando encontra-se na altura do tirante de adaptação do peito.

f) COMANDA: acionamento propriamente dito do paraquedas principal.

- Quando o paraquedas desportivo estiver configurado para o comandamento tipo *Hand Deployment*, o paraquedista deverá puxar o punho e jogá-lo para trás e não puxar, segurar, para depois, soltar. Esse último procedimento poderá causar uma ferradura no braço do saltador, por conta da exposição da *bridle* (fita de ligação do paraquedas piloto).

g) CHECA: o paraquedista deverá olhar para cima e verificar se o processo de extração e abertura ocorreu normalmente, realizando o **cheque visual**.

Fig 3-17 Comandamento

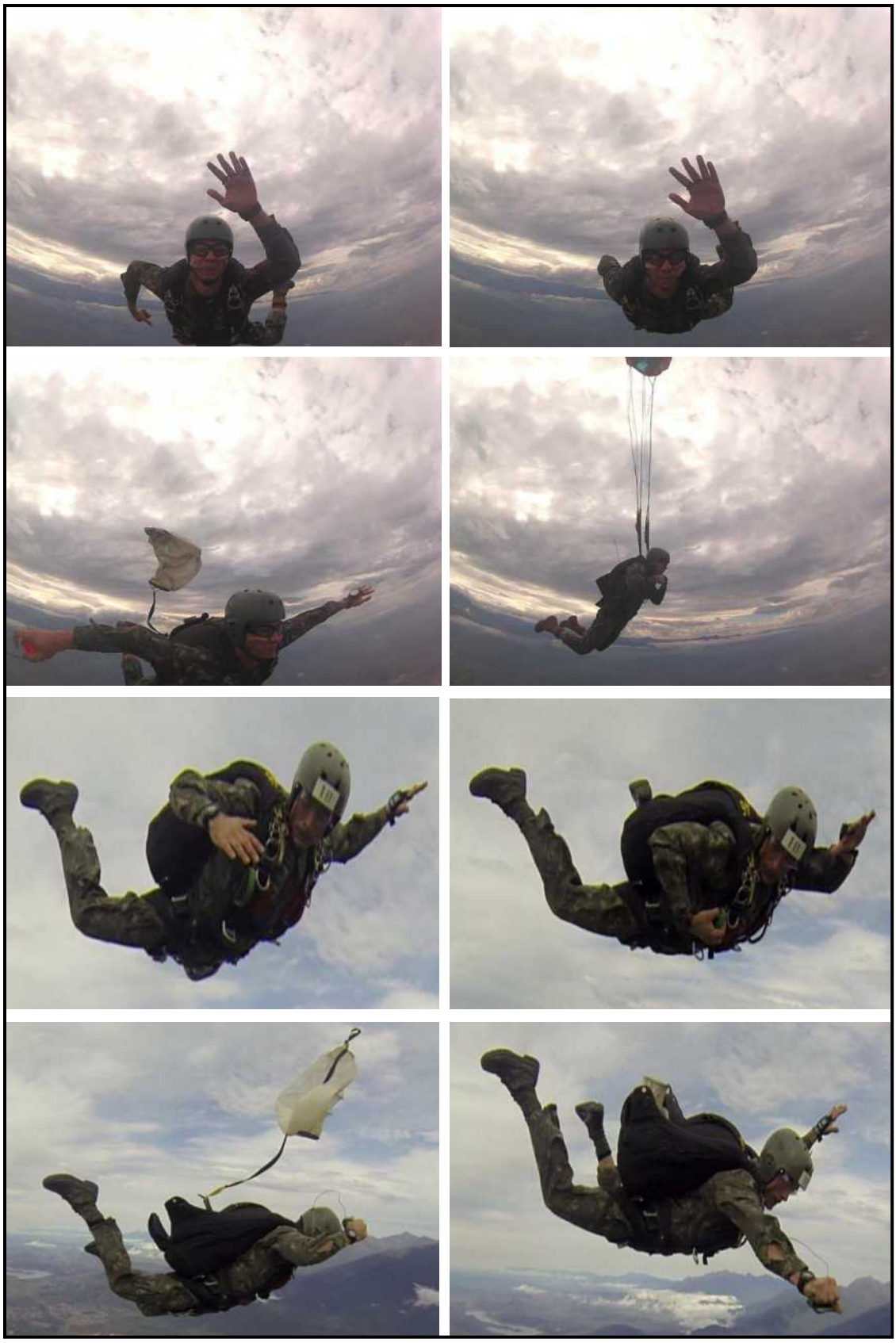


Fig 3-18 Comandamento

3.6.7 TÉCNICAS DE SAÍDA DA AERONAVE

3.6.7.1 Os dois tipos de saídas da aeronave mais comumente executadas no salto livre são a saída NORMAL e a saída MERGULHO. Dependendo do tipo de aeronave (porta lateral ou de carga), a configuração do corpo do saltador será modificada, fazendo com que o saltador possa melhor aproveitar a ação do vento relativo da aeronave.

3.6.7.2 Em ambas as saídas, o paraquedista deverá manter o olhar fixo na referência e permanecendo sempre com o queixo levantado, o que naturalmente forçará a sua seladura de pélvis.

3.6.7.3 O paraquedista deverá atentar para a simetria do corpo no momento da saída, por conta da ação do vento relativo que poderá desestabilizar o saltador.

3.6.7.4 Conforme decidido na Reunião da Aviação de Transporte (RAT), em 2012, a partir daquele momento, somente os instrutores do Curso de Salto Livre e membros da Equipe de Salto Livre poderiam executar a saída NORMAL nos saltos da Anv C-95 BANDEIRANTE.

3.6.7.5 Saída pela porta de carga (rampa)

a) NORMAL.

- O paraquedista posiciona-se de frente para a cauda da aeronave, na dobradiça da rampa, respeitando sua ordem de saída.
- Após receber o comando de “EM POSIÇÃO!” do MSL, caminhar até o final da extensão da rampa e, neste ponto, girar 180º, posicionando-se de frente para a equipe.
- Ao comando de “PODE IR!”, o paraquedista salta para trás, assumindo a posição BOX, esticando levemente as pernas e mantendo o queixo sempre levantado, buscando a própria aeronave como referência.
- Quando o paraquedista estiver em formação (estagiário), existirá um instrutor no final da rampa, à direita do saltador, o qual tem o papel de segurar o braço direito ou o tirante de adaptação do peito, para maior segurança do estagiário.

Fig 3-19 Saída Normal

b) MERGULHO.

- O paraquedista posiciona-se de frente para a cauda da aeronave, na dobradiça da rampa, respeitando sua ordem de saída.
- Após o comando de “PODE IR!” do MSL, caminhar até o final da extensão da rampa e, com um dos pés apoiados, abandonar a aeronave executando um mergulho em direção à referência escolhida (ponto nítido no terreno).
- No momento da saída, manter o queixo levantado e, ao receber o vento relativo, esticar levemente os braços e recolher um pouco as pernas. Tal medida visa evitar que o vento relativo possa bater nas pernas do saltador, empurrando-o para cima, o que poderia ocasionar um *Front Looping.*

Fig 3-20 Saída Mergulho

3.6.7.6 Saída pela porta lateral

a) NORMAL.

- O paraquedista deverá posicionar-se com o pé direito à frente e mão direita apoiada na fuselagem, a fim de facilitar o próximo passo de entrada à porta.

- Ao receber o comando de “EM POSIÇÃO!”, o paraquedista deverá empunhar a alça do portal anterior com a mão direita (Anv C-95) e colocar o pé direito no meio da porta. Simultaneamente, realizar um giro parando de frente para a cabine do piloto.

- Os pés deverão estar alinhados, um na frente do outro (pé direito à frente), os joelhos levemente flexionados e a mão esquerda apoiada sobre o punho de comando do paraquedas reserva, protegendo-o.

- Para abandonar a aeronave, o paraquedista deverá dar um impulso com energia para a esquerda (nunca para cima). Ao receber o vento relativo no corpo, liberar a alça do portal anterior e posicionar os braços ao lado do corpo a uma distância de aproximadamente 40 cm, sem oferecer resistência ao vento. Assumir uma posição selada, mantendo as pernas à semelhança da posição BOX (ligeiramente flexionadas).

Fig 3-21 Saída Normal

b) MERGULHO.

- Posicionar o corpo junto ao portal anterior voltado para a cauda da aeronave. Após o comando de “PODE IR!” do MSL, colocar o pé esquerdo no centro da porta e realizar um mergulho (saltar com leve impulsão) na diagonal (cerca de 45º), focando a referência no solo, não se esquecendo do queixo levantado.

- O saltador deverá entrar na posição *BOX*, esticando levemente os braços, a fim de aumentar a área que receberá o vento relativo lateralmente. Além disso, as pernas deverão ficar um pouco recolhidas, com o objetivo de diminuir a área à retaguarda do saltador, evitando, assim, a ação do vento relativo que poderia provocar alguma desestabilidade corporal.

Fig 3-22 Saída Mergulho

CAPÍTULO IV
EQUIPAMENTOS E VELAMES

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

4.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
4.2 EQUIPAMENTOS
4.3 VELAMES

4.1.1 Equipamento e velame são as partes fundamentais de todos os paraquedas de salto livre utilizados pelas tropas paraquedistas brasileiras. O equipamento é constituído por tirantes, mosquetões e containers, acomodando os velames principal e reserva, de forma a ajustarem-se no corpo de qualquer saltador. Os velames são constituídos pelas linhas de suspensão e a parte de tecido propriamente dita.

4.1.2 Os equipamentos utilizados atualmente no Exército Brasileiro são do tipo *tandem*, onde os velames principal e reserva estão sobrepostos e alojados na parte posterior do equipamento, desta forma ajustando-se nas costas do saltador. Esta montagem possibilita que a frente do paraquedista permaneça livre para diversas conexões.

4.2 EQUIPAMENTOS

4.2.1 EQUIPAMENTO *STUDENT VECTOR* E VECTOR SE

a) São equipamentos modernos, confortáveis e seguros, próprios para saltos de alunos. Estes equipamentos reúnem todos os dispositivos necessários à realização de um salto com segurança, como um Dispositivo de Abertura Automática (DAA) modelo *CYPRES STUDENT*, *Reserve Static Line (RSL)*, também conhecido como *STEVENS SYSTEM,* e velames (principal e reserva) tipo asa, dorsais, com características propícias para saltadores pouco experientes.

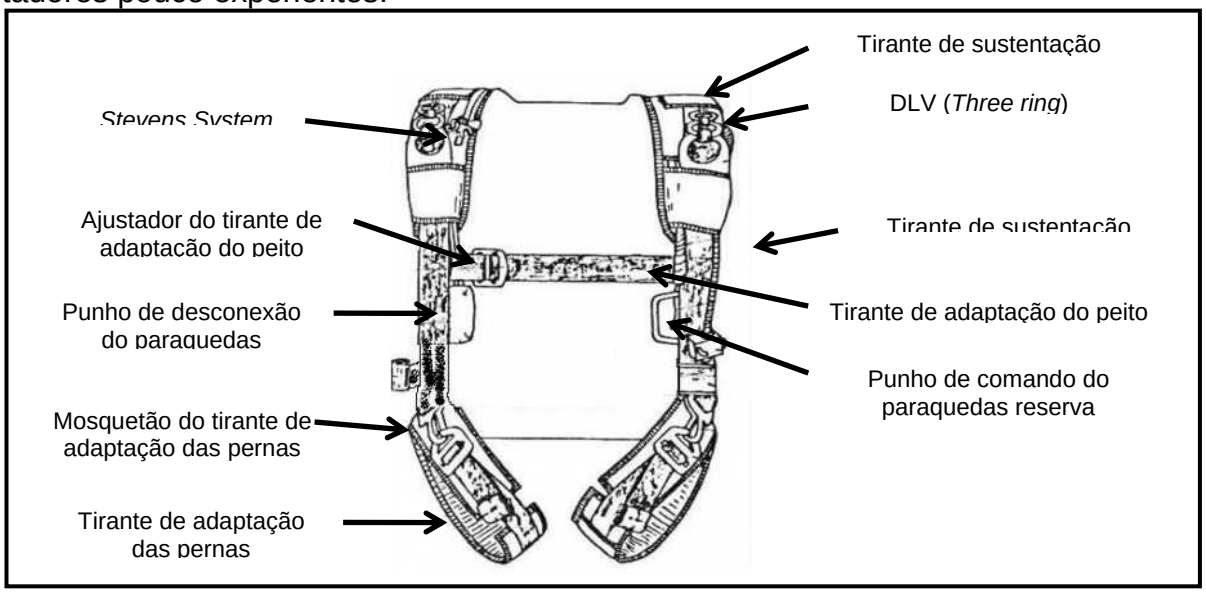

Tirante de sustentação
DLV (*Three ring*)
Stevens System
Ajustador do tirante de adaptação do peito
Tirante de sustentação
Punho de desconexão do paraquedas
Tirante de adaptação do peito
Punho de comando do paraquedas reserva
Mosquetão do tirante de adaptação das pernas
Tirante de adaptação das pernas

Fig 4-1 Vista frontal do Eqp *Student Vector*

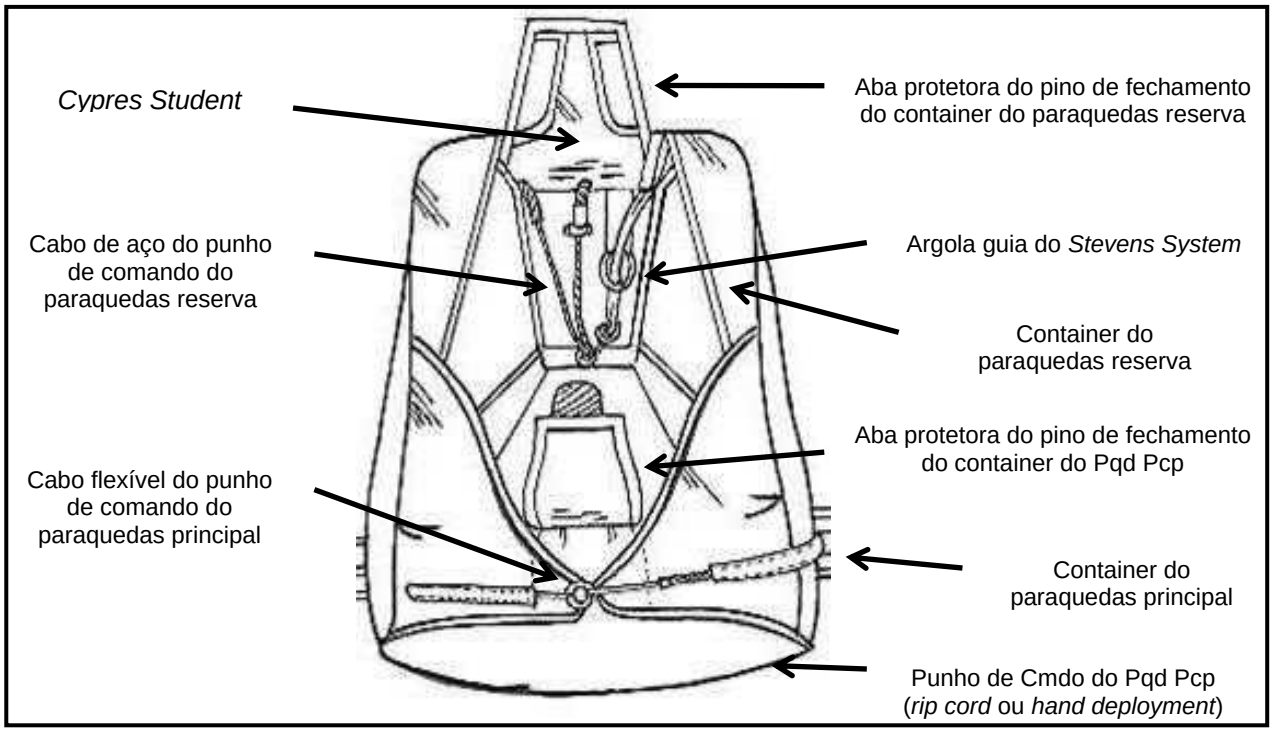

Cypres Student
Aba protetora do pino de fechamento do container do paraquedas reserva
Cabo de aço do punho de comando do paraquedas reserva
Argola guia do *Stevens System*
Container do paraquedas reserva
Aba protetora do pino de fechamento do container do Pqd Pcp
Cabo flexível do punho de comando do paraquedas principal
Container do paraquedas principal
Punho de Cmdo do Pqd Pcp (*rip cord* ou *hand deployment*)

Fig 4-2 Vista dorsal do Eqp *Student Vector*

b) Versão *Static Line*: na versão *static line,* os equipamentos *Student Vector* e *Vector SE* estão preparados para saltos semiautomáticos, ou seja, a abertura do paraquedas principal é realizada pela ação de uma fita de abertura, que é ligada em uma de suas extremidades à aeronave pelo gancho de ancoragem e a outra à bolsa do velame. A queda do saltador faz com que esta fita de abertura se distenda e libere do equipamento o cabo flexível de fechamento do container do Pqd principal, extraindo a bolsa do velame que, uma vez exposto ao vento, dá inicio à sua abertura. Este sistema também é conhecido como *DIRECT BAG*, pois a bolsa fica presa diretamente à fita de abertura sem nenhuma ligação com o velame.

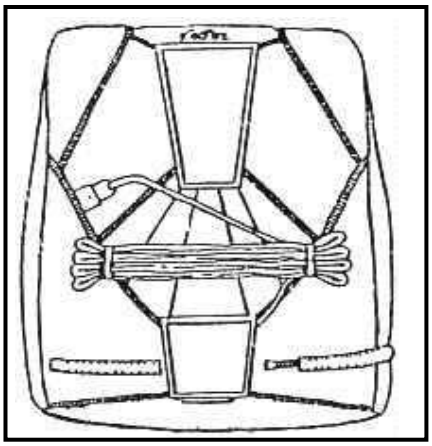


Fig 4-3 Versão *static line*

c) Versão Queda Livre: nesta versão, os equipamentos *Student Vector* e *Vector SE* estão preparados para serem comandados em queda livre, por meio do comandamento tipo "*Rip Cord*", que ao ser acionado pelo saltador libera o paraquedas piloto, iniciando a sequência de abertura. O "Rip Cord" pode ser montado no tirante de adaptação

abdominal ou na parte inferior do container do paraquedas principal. Esses equipamentos permitem ainda o uso do comandamento do tipo *hand deployment* (paraquedas piloto de mão) na posição *bottom of container* (*BOC*).

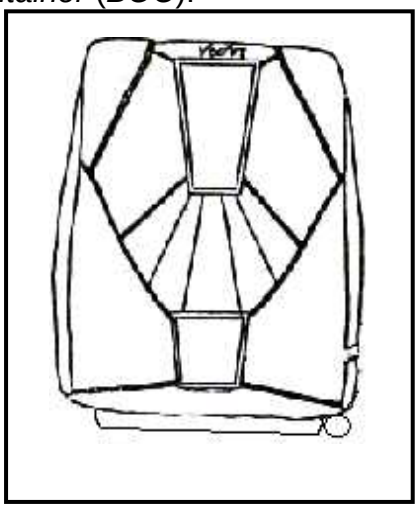


Fig 4-4 Versão queda livre

4.2.2 SISTEMA DE LIBERAÇÃO DE TRÊS ARGOLAS

a) Este sistema de liberação tem por finalidade principal conectar ou liberar o velame do equipamento de forma rápida e segura. Sem dúvida, é o melhor e o mais seguro já fabricado, pois se trata de um sistema simples e muito eficiente, que permite ao paraquedista em pane desconectar o Pqd principal fazendo uma força muito menor. Devido ao trabalho de força realizado pelas argolas sequenciais, que estão fixas ao equipamento, vão retirando pressão do cabo flexível gradativamente, conforme a argola média passa pela grande e a pequena passa pela média. Sem essa pressão, o cabo flexível que está ligado ao punho de comando é retirado facilmente, minimizando as possibilidades de ocorrerem panes na desconexão do Pqd principal.

b) Para checar esse sistema basta ver se as argolas estão livres a movimentos, montadas corretamente, se o "*loop*" está íntegro e bem fixado pelo cabo flexível do punho de desconexão e se o seu conduíte está corretamente posicionado.

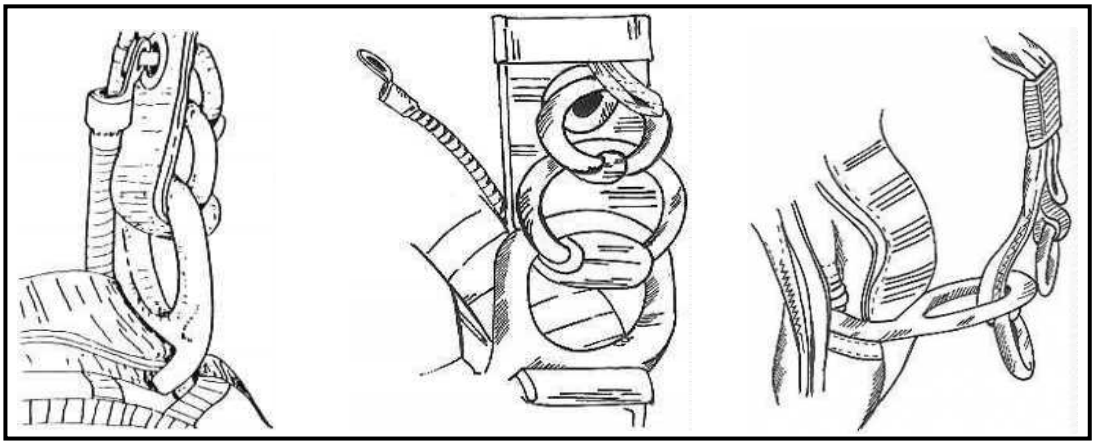


Fig 4-5 Sistema de três argolas

4.2.3 *STEVENS SYSTEM* OU *RESERVE STATIC LINE (RSL):* é mais um sistema de segurança acoplado ao *STUDENT VECTOR e VECTOR SE*. Trata-se de uma fita ligada, de um lado, ao tirante de sustentação superior dianteiro direito do paraquedas principal, e, a outra extremidade, ao pino de fechamento do container do Pqd reserva. Sendo assim, quando se efetua a liberação do Pqd principal por meio do punho de desconexão, esta fita extrai o pino de fechamento do seu *loop,* assegurando a abertura do Pqd reserva, mesmo que o saltador não acione o punho de comando do Pqd reserva.

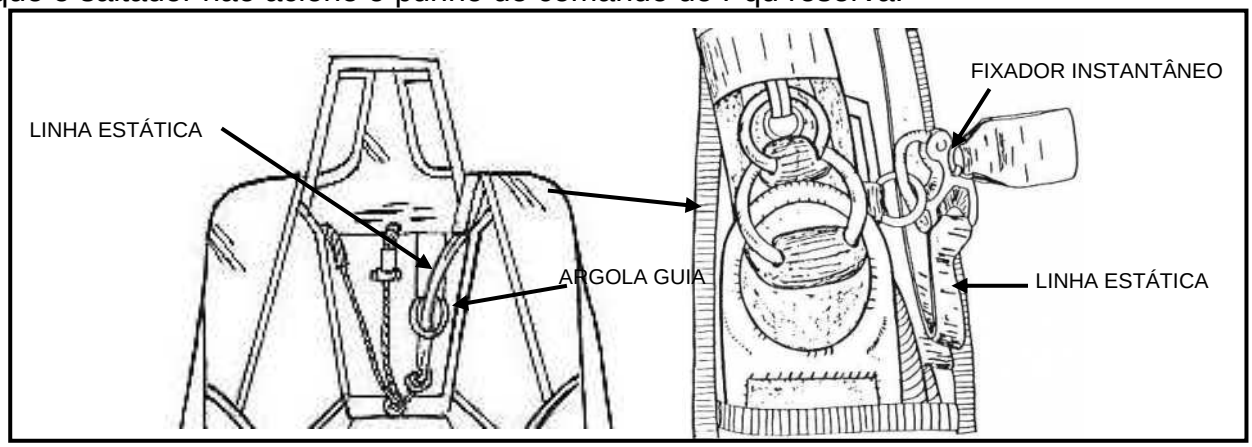


Fig 4-6 *Stevens System*

4.2.4 *SKYHOOK*: é um dispositivo moderno, montado no equipamento *Vector SE*. Consiste em um dispositivo metálico, preso no meio da *bridle*[1] do velame reserva, cuja principal finalidade é agilizar a abertura do paraquedas reserva (Fig 4-7). Com este dispositivo, caso o saltador desconecte seu Pqd principal, a *RSL* irá agir e acionar o *skyhook*. O tempo para abertura do Pqd reserva com este dispositivo é de 1.8 segundos. Outra vantagem do *skyhook* é que a *free bag* do velame reserva não se perde, ficando presa ao velame principal. Caso o Pqdt, por qualquer motivo, comande diretamente o seu Pqd reserva, o *skyhook* não funcionará, podendo a *free bag* ser perdida por ocasião da abertura do velame reserva. Pode ser identificada pelo paraquedista, no dorso do equipamento, pela visualização de uma fita de ligação vermelha, fixada na alça da RSL por meio de um nó “boca de lobo” (Fig 4-8).

Fig 4-7 Skyhook

[1] Bridle – Fita que liga o Pqd piloto à bolsa do paraquedas.

Fig 4-8 Fita de ligação vermelha e nó boca de lobo na alça da *RSL*

4.2.5 EQUIPAMENTO VECTOR III - É um equipamento *Tandem,* com sistema de comando do velame principal pelo *Hand Deployment*. Seu peso e tamanho proporcionam conforto e mobilidade. Não possui *Stevens System*, sendo destinado a saltadores mais experimentados.

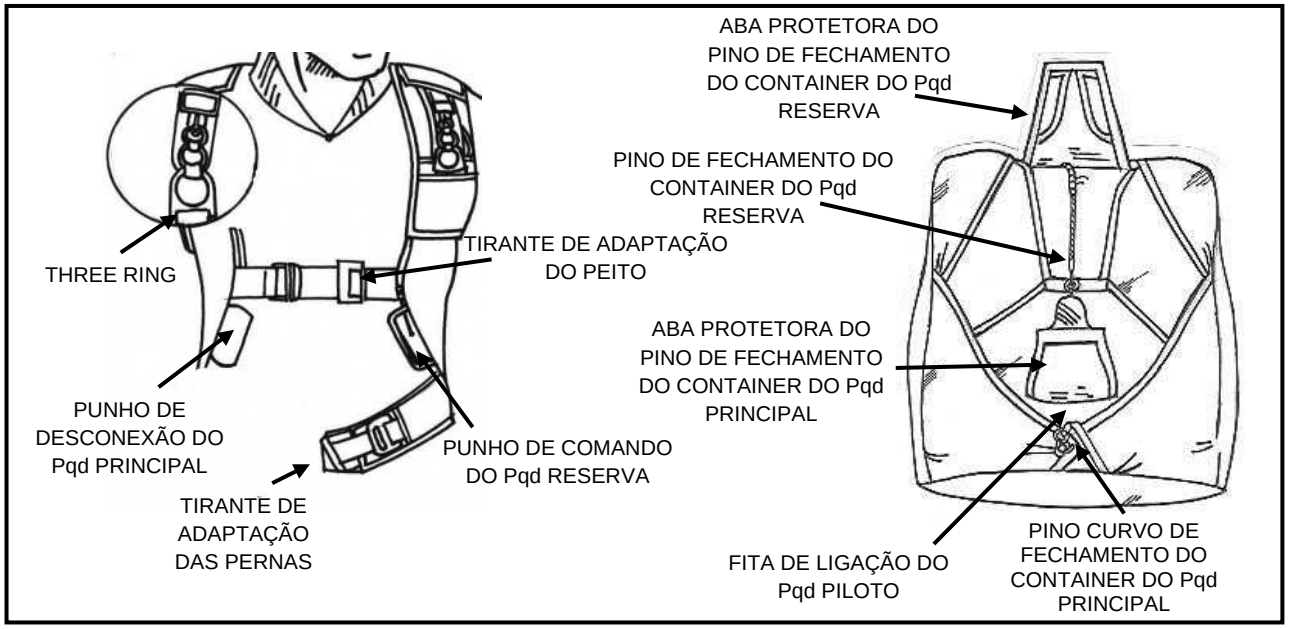

ABA PROTETORA DO PINO DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd RESERVA
PINO DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd RESERVA
TIRANTE DE ADAPTAÇÃO DO PEITO
THREE RING
ABA PROTETORA DO PINO DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd PRINCIPAL
PUNHO DE DESCONEXÃO DO Pqd PRINCIPAL
PUNHO DE COMANDO DO Pqd RESERVA
TIRANTE DE ADAPTAÇÃO DAS PERNAS
FITA DE LIGAÇÃO DO Pqd PILOTO
PINO CURVO DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd PRINCIPAL

Fig 4-9 Equipamento *Vector* III

4.2.6 EQUIPAMENTO MC-4: é um equipamento *tandem*, destinado ao salto livre operacional. Possui *Stevens System* (localizado do lado esquerdo, diferente dos demais equipamentos); velames principal e reserva idênticos; utiliza o *Cypres* Militar como DAA[2]; possui argolas que permitem a conexão de cargas; tirantes de adaptação das pernas

[2] DAA: dispositivo de abertura automática.

largos, para proporcionar mais conforto ao saltador; e costuras reforçadas, que permitem uma maior capacidade de carga. Também possui um tirante de adaptação abdominal. Tem, ainda, nos tirantes de sustentação superiores, o sistema de rebaixamento do bordo de ataque, também conhecido como acelerador.

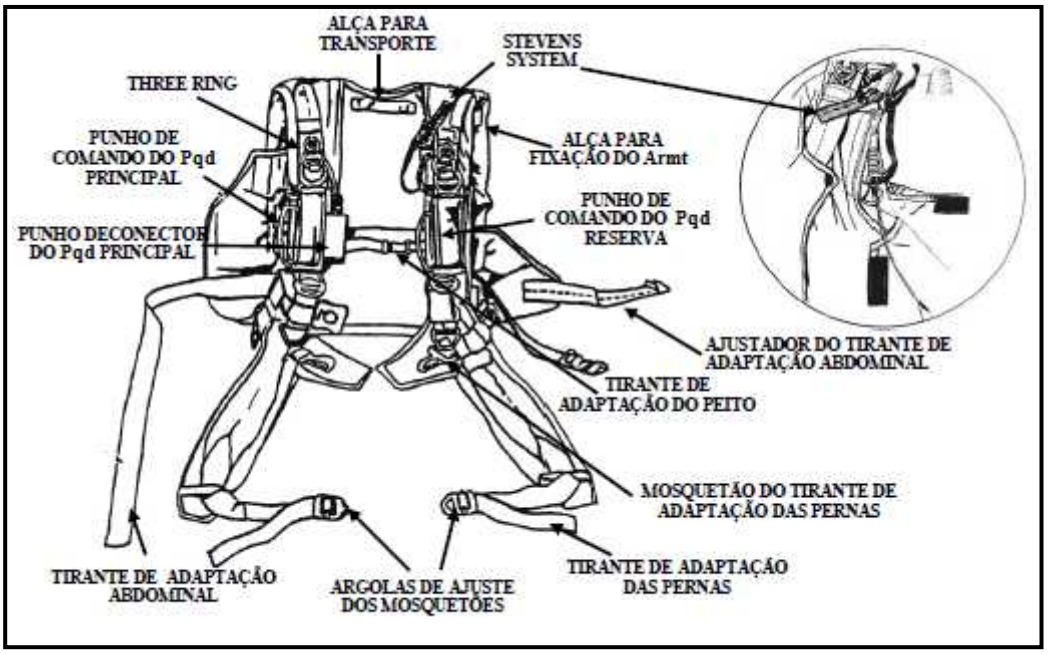

ALÇA PARA TRANSPORTE
STEVENS SYSTEM
THREE RING
PUNHO DE COMANDO DO Pqd PRINCIPAL
ALÇA PARA FIXAÇÃO DO Armt
PUNHO DE COMANDO DO Pqd RESERVA
PUNHO DECONECTOR DO Pqd PRINCIPAL
AJUSTADOR DO TIRANTE DE ADAPTAÇÃO ABDOMINAL
TIRANTE DE ADAPTAÇÃO DO PEITO
MOSQUETÃO DO TIRANTE DE ADAPTAÇÃO DAS PERNAS
TIRANTE DE ADAPTAÇÃO ABDOMINAL
ARGOLAS DE AJUSTE DOS MOSQUETÕES
TIRANTE DE ADAPTAÇÃO DAS PERNAS

Fig 4-10 Equipamento MC-4 (vista frontal)

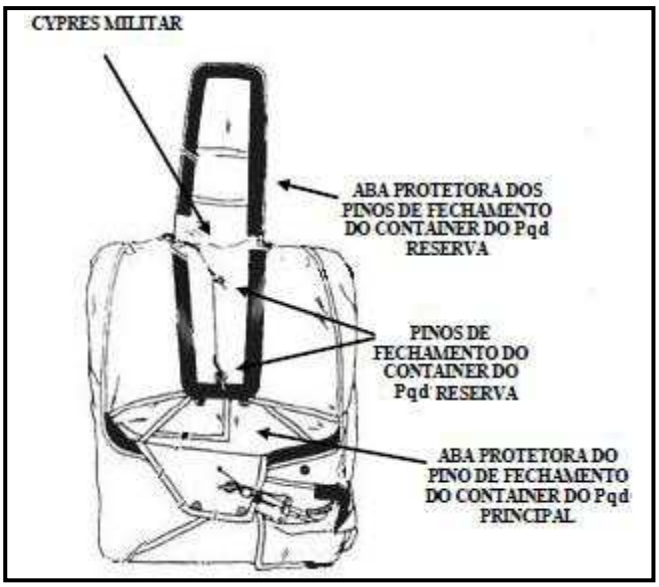

CYPRES MILITAR
ABA PROTETORA DOS PINOS DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd RESERVA
PINOS DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd RESERVA
ABA PROTETORA DO PINO DE FECHAMENTO DO CONTAINER DO Pqd PRINCIPAL

Fig 4-11 Equipamento MC-4 (vista dorsal)

4.2.7 EQUIPAMENTO MMS-350

a) É um equipamento *tandem* de origem francesa, fabricado exclusivamente para atender às especificações do Exército Francês. Destina-se ao salto livre operacional. Possui *Stevens Systen* e sua *RSL* é bipartida (Fig 4-12 e Fig 4-13), isso para evitar um entrelaçamento do Pqd reserva com o Pqd Pcp durante a desconexão. Essa *RSL* bipartida garante que o pino de fechamento do container do Pqd reserva só seja extraído após a liberação dos dois tirantes do equipamento.

b) Possui os velames principal e reserva do mesmo tamanho, porém de cores diferentes. Assim como no MC-4, possui, nos tirantes de sustentação superiores, o sistema de rebaixamento do bordo de ataque; argolas que permitem a conexão de cargas; e tirantes de adaptação das pernas largos, visando ~~a~~ proporcionar mais conforto ao saltador, assim como costuras reforçadas, que permitem uma maior capacidade de carga. Encontra-se equipado com o *Cypres* Militar 2 e o seu *slider* pode ser colapsado. Outra característica desse equipamento são seus punhos de comando, tanto do Pqd principal como do Pqd reserva que, diferentemente do MC-4, não são metálicos. O punho de comando do Pqd Pcp é de tecido, na cor verde, e o punho de comando do Pqd Res na cor vermelha. O punho de desconexão, de cor vermelha, continua no mesmo local.

Fig 4-12 MMS-350 (vista frontal)

Fig 4-13 *RSL* bipartida

Fig 4-14 Equipamento MMS-350 (vista frontal)

4.2.8 EQUIPAMENTO ATOM LEGEND 290 M T3: é um equipamento *tandem* de origem francesa.Possui *Stevens Systen* e sua *RSL* também é bipartida. Equipado com o *Cypres* Militar 2, possui os punhos de comando dos paraquedas principal e reserva de metal, próximos ao tirante do peito, podendo o acionamento do paraquedas principal ser adaptado para a posição *boc (bottom of container)* ou *rol* (*rear of leg*), utilizando os sistemas de comando *rip cord* ou *hand deployment.* Equipamento disponível atualmente apenas no Comando de Operações Especiais.

Fig 4-15 Equipamento Atom Legend 290 M T3

4.3 VELAMES

4.3.1 Entende-se como velame a parte de tecido, e suas linhas de suspensão, que destina-se a sustentar o paraquedista durante sua descida. Os velames mais modernos são de configuração retangular ou elíptica, os quais, quando inflados, criam uma asa pressurizada, semi-rígida, com um perfil de aerofólio. Possui duas superfícies: superior (extradorso) e inferior (intradorso). A orientação do velame é semelhante à do equipamento: a parte frontal, aberta, é o bordo de ataque, e a parte traseira, fechada, é o bordo de fuga.

4.3.2 VELAME NAVIGATOR

a) É um velame híbrido (velame P Ø no extradorso e F-111 no intradorso), tipo asa, desenvolvido para alunos ou saltadores com pouca experiência. Proporciona movimentos suaves e um pouso seguro. Na Bda Inf Pqdt, está montado nos equipamentos *Student Vector* e *Vector SE*. Possui *slider* (sistema de freio de abertura), anéis de ligação (argola de metal com rosca que une os tirantes de sustentação superior às linhas) e estabilizadores (tecido extra colocado nas extremidades direita e esquerda, com a finalidade de manter o voo estável sem deslizamentos laterais); apresenta-se na cor azul clara com extremidades vermelhas.

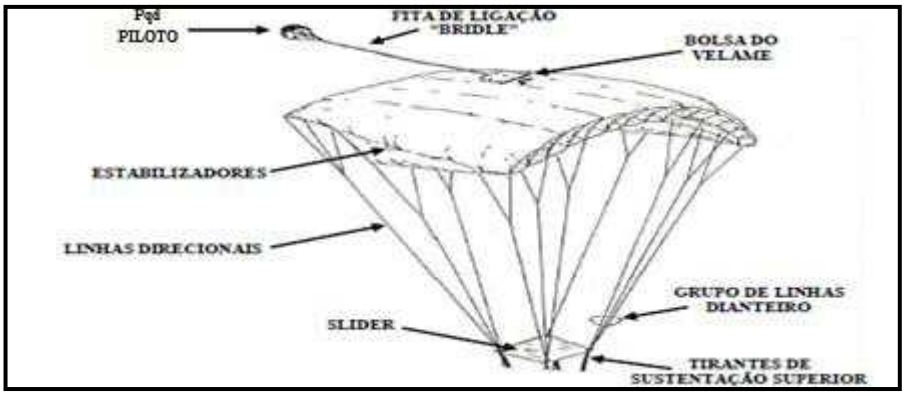


Fig 4-16 Velame *Navigator*

b) Características do velame *NAVIGATOR*.

- Peso total do conjunto: equipamento Student Vector ou Vector SE + velame principal NAVIGATOR + velame reserva RAVEN III: 30.8 lb (14 kg).

- Área da asa: 280 ft^2.

- Peso máximo suspenso: 275 lb (125 kg).

- Razão de sustentação: 4,5:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 9.

Fig 4-17 Velame Navigator

4.3.3 VELAME *SILHOUETTE*

a) É um velame tipo asa, semi-elíptico, híbrido, ou seja, porosidade zero na superfície superior e nylon F-111 na superfície inferior. Sua aerodinâmica proporciona manobras mais rápidas e ágeis que o *Navigator* e o PD. É um velame que estola com relativa facilidade. Fabricado pela *Performance Designs*, está montado, na Bda Inf Pqdt, no equipamento Vector III.

b) Características do velame *SILHOUETTE*.

- Conjunto composto por: equipamento Vector III + velame principal SILHOUETTE + velame reserva PDR-176.

- Área da asa: 210 ft2.

- Peso máximo suspenso: 252 lb ou 114,5 kg.

- Razão de sustentação: 2,52:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 9.

Fig 4-18 Velame Silhouette

4.3.4 VELAME MC-4

a) É o velame utilizado no equipamento MC-4, onde o principal e o reserva são iguais, inclusive na cor, fornecendo idêntico desempenho na eventualidade de utilização do reserva, sem comprometer a missão. É um velame tipo “asa” de configuração retangular celular. Possui *slider* e omissões.

b) O velame principal e o reserva podem ser diferenciados pelo paraquedista por três diferenças a seguir especificadas:

- o velame reserva não possui o DVL (three ring);

- o velame reserva não possui paraquedas piloto ligado a ele após aberto; e

- o velame reserva não possui o sistema de rebaixamento do bordo de ataque (acelerador).

c) Características do velame MC-4.

- Peso total do conjunto: equipamento + velame principal + velame reserva: 44 lb (20 kg).

- Área da asa: 370 ft2.

- Peso máximo suspenso: 360 lb ou 163,2 kg.

- Razão de sustentação: 3,4:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 7.

Fig 4-19 Velame MC-4

4.3.5 VELAME MMS-350

a) É o velame utilizado no equipamento MMS-350, onde os velames principal e reserva são do mesmo tamanho, com o mesmo desempenho, a fim de não comprometer a missão em caso de pane do Pqd principal. Porém, diferentemente do MC-4, o Pqd reserva possui cor diferente do principal, o que facilita a sua identificação (cor azul clara).

b) Características do velame MMS-350.

- Peso total do conjunto: equipamento + velame principal + velame reserva: 40 lb (18 kg).

- Área da asa: 350 ft2.

- Peso máximo suspenso: 350 lb ou 159 kg.

- Razão de sustentação: 3,4:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 9.

Fig 4-20 Velame MMS-350 (principal acima e reserva abaixo)

4.3.6 VELAME PRIMA ZP 290 C

a) É utilizado como velame principal do equipamento LEGEND 290 M T3. É um velame híbrido, com porosidade 0 a 3 cfm no intradorso e p zero no extradorso. Encontra-se na cor cinza e seu *slider* pode ser colapsado.

b) Características do velame PRIMA ZP 290 C.

- Peso total do conjunto: equipamento LEGEND 290 M T3 + velame principal PRIMA ZP 290 C + velame reserva TECHNO 240: 30.8 lb (14 kg).

- Área da asa: 290 ft2.

- Peso máximo suspenso: 286 lb ou 130 kg.

- Razão de sustentação: 2.76:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 9.

Fig 4-21 Velame PRIMA ZP 290 C

4.3.7 VELAME RAVEN III

a) É um velame tipo asa com sete células. Utiliza o processo da *free bag* para a sua abertura. É fabricado pela *Precision Aerodinamics*. Pelas suas características, pode, tanto ser usado como velame principal, quanto como reserva de um equipamento. Na Bda Inf Pqd, está montado como velame reserva dos equipamentos *Student Vector*. Apresenta manobras mais radicais do que o velame *Navigator*, o que torna de suma importância o teste do ponto de estol pelo paraquedista por ocasião do "*check* funcional", para a realização do *flair* em segurança. Apresenta-se na cor laranja.

b) Características do velame RAVEN III.

- Área da asa: 249 ft2

- Peso máximo suspenso: 254 lb ou 115 kg.

- Razão de sustentação: 2,3:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 7.

Fig 4-22 Velame RAVEN III

4.3.8 VELAME PDR-176
a) É um velame de sete células e que utiliza o processo da *free bag* para sua abertura. Na Bda Inf Pqdt, está montado como reserva do equipamento *Vector* III.

b) Características do velame PDR-176.

- Área da asa: 160 e 176 ft2.

- Peso máximo suspenso: 192 lb (87 kg) / 211 lb (96 kg).

- Razão de sustentação 2:1 (considerando vento nulo).

- Número de células: 7.

4.3.9 VELAME TECHNO 240
a) Está em uso no Cmdo Op Esp como reserva do equipamento LEGEND 290 M T3. Velame confeccionado com nylon F-111, com porosidade 0 a 3 cfm, possuindo a cor azul celeste.

b) Características do velame TECHNO 240.

- Área da asa: 240 ft2.

- Peso máximo suspenso: 286 lb ou 130 kg.

- Razão de sustentação: 2.1:1.

- Numero de células: 7.

Fig 4-23 Velame TECHNO 240

CAPÍTULO V
EQUIPAGEM, INSPEÇÃO SUMÁRIA E RECOLHIMENTO DO PARAQUEDAS

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
5.2 EQUIPAGEM
5.3 INSPEÇÃO SUMÁRIA
5.4 EQUIPAGEM COM MOCHILA E ARMAMENTO
5.5 PREPARAÇÃO DO MATERIAL
5.6 EQUIPAGEM COM O PARAQUEDAS MMS-350
5.7 SEQUÊNCIA PARA LIBERAÇÃO DA MOCHILA
5.8 RECOLHIMENTO

5.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

5.1.1 A equipagem, a inspeção sumária e o recolhimento do paraquedas são atividades de responsabilidade do saltador e de fundamental importância para a sua segurança e para a preservação do material.

5.2 EQUIPAGEM: uma correta equipagem por parte do saltador reflete tanto na sua segurança quanto na conservação do equipamento. Sendo assim, os saltadores que utilizam os equipamentos de salto livre devem ter pleno conhecimento sobre o material, suas características e a maneira correta de utilizá-los.

5.2.1 PREPARAÇÃO DO UNIFORME**:** a gandola deve estar por dentro da calça, suas mangas abaixadas e a gola fechada e dobrada para o interior.

5.2.2 INSTRUMENTOS

a) Colete salva-vidas ou LPU: deve ser utilizado se o salto for intencionalmente sobre massa d'água ou se a área de salto estiver próxima à superfície líquida (até 1.000 m).

b) Altímetro: verificar se os tirantes de ajustagem, o velcro e o cordel de ancoragem estão em perfeitas condições; colocá-lo no pulso e ancorar na casa do botão da manga da gandola, sempre no braço esquerdo, independentemente de o saltador ser destro ou canhoto.

5.2.3 SEQUÊNCIA DA EQUIPAGEM

a) Ao ser dado o comando de "PREPARAR PARA EQUIPAR!", o saltador deve retirar o paraquedas da bolsa de transporte e dobrá-la, alongar os tirantes de adaptação do equipamento e posicionar a bolsa.

Fig 5-1 Bolsa de transporte do Pqd MMS-350

b) Pegar o equipamento e vesti-lo como se fosse uma mochila.

Fig 5-2 Vestindo o paraquedas

c) Pegar os tirantes de adaptação das pernas que ficam para trás (cuidado para não pegar o tirante errado). Certificar-se que eles não estejam torcidos, passando-os por baixo das pernas e virilha e ajustando-os de forma a sentir-se confortável.

Fig 5-3 Conectando os tirantes das pernas

Fig 5-4 Ajustando os tirantes das pernas

- Observação: para conectar, basta pressionar a argola em “V” contra a parte de baixo do mosquetão.

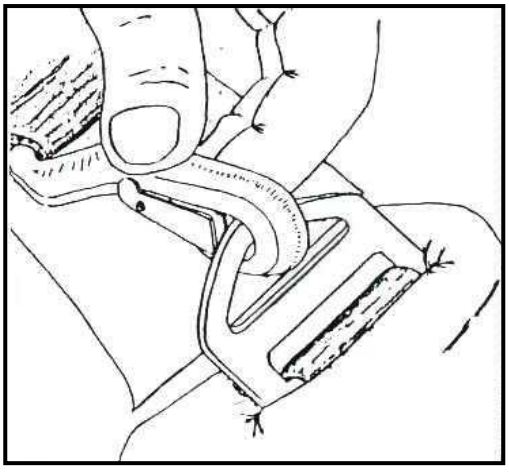


Fig 5-5 Conexão do mosquetão

d) Após conectado, puxar a extremidade do tirante. Não é necessário apertar muito, basta deixar justo. Colocar a sobra no alojamento do próprio tirante.

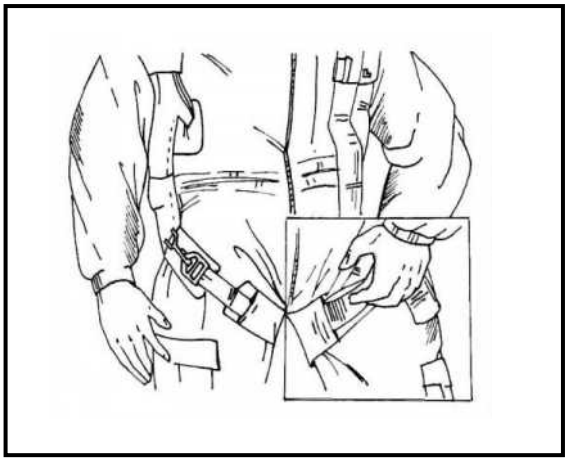


Fig 5-6 Guardando as sobras do tirante

e) Apanhar o tirante de adaptação do peito, verificando se não há torções e, em seguida, passá-lo pelo seu ajustador de fricção. Não é necessário apertar, basta sentir-se confortável.

Fig 5-7 Ajustando o tirante de adaptação do peito

f) Apanhar o tirante de adaptação abdominal e, verificando se não há torções, passá-lo pelo ajustador de fricção. Não é necessário apertar, basta sentir-se confortável.

Fig 5-8 Ajustando o tirante de adaptação abdominal

g) Colocar o capacete ou touca para salto livre e ajustar. Colocar também os óculos. Após realizar os procedimentos citados, o saltador estará pronto para a inspeção sumária.

Fig 5-9 Equipagem completa (vista frontal e lateral)

Detalhe do posicionamento da bolsa de transporte.

5.3 INSPEÇÃO SUMÁRIA: é aquela realizada pelo próprio saltador. Tem por objetivo corrigir pequenas incorreções que porventura tenham sido produzidas durante a equipagem. Deve ser realizada em duas ocasiões: a primeira, assim que o saltador terminar de se equipar, e a segunda, dentro da aeronave, quando for dado o comando de "VERIFICAR EQUIPAMENTO!" pelo MSL.

5.3.1 ITENS A SEREM VERIFICADOS

a) Capacete:
- jugular e fechos em boas condições; e
- corretamente ajustado.

b) Óculos:
- apropriado para a atividade (caso o salto seja noturno, o saltador não poderá utilizar óculos com lentes escuras);
- sem rachaduras; e
- corretamente ajustado.

c) Tirante de adaptação do peito:
- passando corretamente pelo seu ajustador de fricção;
- sem torções;
- sobra dobrada para o interior, presa pelo elástico; e
- ajustado ao corpo.

d) Punho de desconexão do Pqd Pcp e punho de Cmdo Pqd Res:
- à vista e presos pelo velcro.

e) Altímetro:
- corretamente colocado; e
- ancorado.

f) Tirante de adaptação abdominal:
- passando corretamente pelo seu ajustador de fricção;
- sem torções;
- sobra dobrada para o interior, presa pelo elástico; e
- ajustado ao corpo.

g) Punho de comando (*Rip Cord*):
- livre para empunhadura e acionamento.

h) Tirante de adaptação das pernas:
- mosquetões conectados e com pressão;
- tirantes sem torções;
- almofadas protetoras sob os mosquetões;
- sobras colocadas nos seus alojamentos, presas por elástico.

5.4 EQUIPAGEM COM MOCHILA E ARMAMENTO

5.4.1 MATERIAL

a) Para a realização de um salto livre armado e equipado (SLOp), necessita-se do seguinte material:
- dispositivo de flutuação (se for o caso);
- armamento (preparado para o salto);
- cabo solteiro ou equipamento em “H”;
- capacete e óculos apropriados para o salto.
- fita de ligação;
- altímetro;
- paraquedas (com DAA) e bolsa para transporte; e
- mochila.

5.5 PREPARAÇÃO DO MATERIAL: o saltador deve ajustar e preparar seu material para o salto, visando o maior conforto e, principalmente, a sua segurança e a dos demais saltadores. Devem ser tomadas as seguintes providências:

5.5.1 FUZIL

a) Estrangular a bandoleira.
b) Travar a arma.
c) Retirar o reforçador para tiro de festim (se for o caso).
d) Prender o carregador com fita adesiva ou colocá-lo na mochila.
e) Rebater e ancorar a coronha.
f) Proteger o quebra-chamas, as janelas de refrigeração e o conjunto alojamento do carregador e janela de ejeção.
g) Prender com um nó “boca de lobo” um cordel velame de aproximadamente 15 cm no zarelho mais próximo da coronha.

Fig 5-10 Fuzil preparado para o salto

5.5.2 MOCHILA

a) Material necessário para a preparação da mochila:
- uma fita de ligação ou um cabo solteiro de 2 a 3 metros;
- um cabo solteiro de 6 metros para o envolvimento da mochila (ou dois cabos solteiros de 3 metros cada) ou um equipamento em “H”; e
- duas ligas de borracha.

b) Preparação da mochila:
- sanfonar a fita de ligação dentro do envoltório.
- A fita de ligação recomendada para o salto livre é a que possui um envoltório sobre as dobras da fita, fixado ao corpo da mesma por velcro, evitando que as dobras se desfaçam no interior da aeronave ou em queda livre.
- Existe outro modelo de fita de ligação, mais simples, que não possui envoltório de lona. Este tipo de fita **NÃO** é aconselhado para o salto livre.
- Admite-se, também, sem nenhuma espécie de prejuízo, a utilização de um cabo solteiro em substituição à fita de ligação.

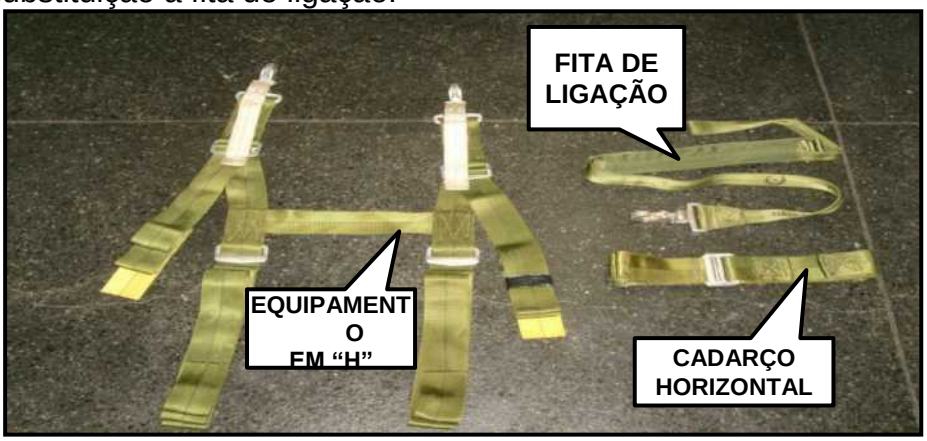


Fig 5-11 Material para preparação da mochila

c) Sequência da preparação da mochila utilizando o equipamento em “H”:
- envolver a mochila passando o cadarço horizontal do equipamento em ”H” em suas passadeiras, sem envolver a armação da mesma e eliminando eventuais sobras;
- envolver a mochila com os dois cadarços verticais do equipamento em “H”, passando pelas passadeiras do cadarço horizontal, sem envolver a armação da mochila e eliminando eventuais sobras; e

Fig 5-12 Envolvendo a mochila com o cadarço horizontal do equipamento em “H”

Fig 5-13 Envolvendo a mochila com os cadarços verticais do equipamento em “H”

- com a alça da fita de ligação, fazer um nó “boca de lobo” envolvendo na diagonal o encontro dos cadarços verticais com o cadarço horizontal nas costas da mochila.

Fig 5-14 Colocação da fita de ligação

h) Sequência da preparação da mochila utilizando um cabo solteiro de 6 metros (ou dois cabos solteiros de 3 metros cada):

- permear o cabo solteiro (6 m) ou unir dois cabos solteiros (3 m);
- fazer um nó “boca de lobo” na barra horizontal inferior da armação da mochila;
- introduzir as pontas livres do cabo solteiro pelas passadeiras da mochila, iniciando pela parte inferior, até que se alcance a parte superior.

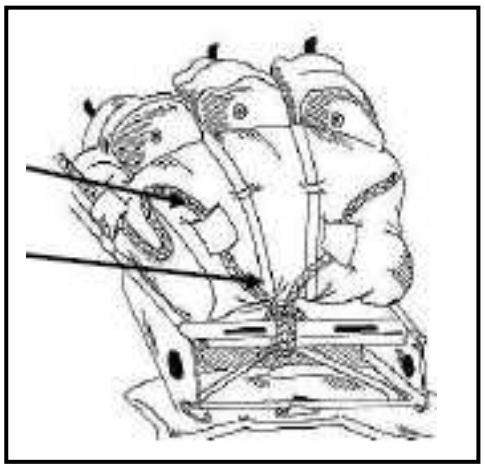


Fig 5-15 Nó “boca de lobo” e passagem do cabo solteiro pela mochila

- cruzar as pontas livres do cabo solteiro sob a barra horizontal superior da armação da mochila;
- fazer outro nó “boca de lobo” na barra horizontal superior da armação da mochila;
- passar as pontas livres do cabo solteiro pelos orifícios da armação, localizados na barra horizontal inferior, de dentro para fora, de modo a formar duas alças;
- imediatamente após os orifícios, confeccionar duas azelhas simples, uma em cada ponta livre do cabo solteiro;

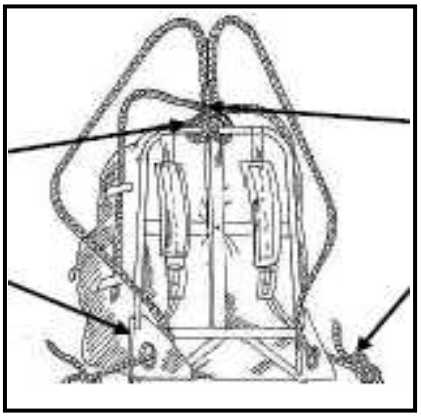


Fig 5-16 Vista frontal mochila

- com a fita de ligação na mão, fazer um nó boca de lobo envolvendo o encontro da barra vertical com a horizontal da armação da mochila; e
- prender, por meio de duas ligas de borracha, a fita de ligação e seu invólucro na barra horizontal inferior da mochila.

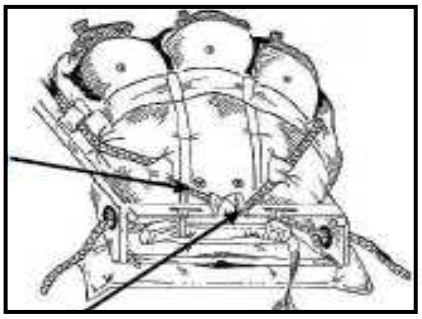


Fig 5-17 Fita de ligação presa na armação

5.6 EQUIPAGEM COM O PARAQUEDAS MMS-350

5.6.1 O paraquedista equipa-se inicialmente com seu paraquedas e seu armamento. Deve-se tomar o cuidado de passar a bandoleira devidamente estrangulada por baixo do tirante de sustentação inferior e por cima do tirante de adaptação do peito. O fuzil deve ser colocado sempre do lado esquerdo do corpo do saltador, com o cano voltado para baixo e inclinado para frente. Amarrar o cordel preso no zarelho do armamento, próximo da coronha, na alça de ancoragem localizada na lateral do paraquedas. O tirante de adaptação abdominal do equipamento deverá envolver o armamento.

Fig 5-18 Posição da bandoleira

5.6.2 Colocar a mochila à frente do corpo com a armação voltada para frente e a parte superior da mochila encostada no solo (exemplo utilizando uma mochila preparada com equipamento em “H”).

Fig 5-19 Mochila posicionada para a equipagem.

5.6.3 Introduzir as pernas pelas alças da mochila, podendo sentar-se sobre a mesma a fim de facilitar a operação.

Fig 5-20 Posição das pernas nas alças da mochila.

5.6.4 Conectar os mosquetões tipo ejetor rápido de liberação da mochila nas argolas em "D" do equipamento do paraquedas.

Fig 5-21 Conectando os mosquetões de liberação da mochila nas argolas em "D".

5.6.5 Ajustar a mochila ao corpo tracionando o equipamento em “H”, bem como as alças da mochila. Caso existam sobras, eliminá-las.

Fig 5-22 Ajustar o equipamento em “H”

5.6.6 Prender a barrigueira da mochila à frente do corpo, tomando o cuidado de envolver o armamento.

Fig 5-23 Conectar a barrigueira

5.6.7 Ancorar a fita de ligação ou cabo solteiro na argola circular do lado oposto ao armamento ou na argola triangular na parte inferior do equipamento.

Fig 5-24 Fita de ligação conectada na lateral do equipamento

5.7 SEQUÊNCIA PARA LIBERAÇÃO DA MOCHILA

5.7.1 Após comandar seu paraquedas, verificar o velame e, sendo necessário, tomar os procedimentos de emergência, o paraquedista deve executar os seguintes procedimentos:
a) desconectar o mosquetão de liberação da mochila (mochila preparada com equipamento em "H") ou desfazer o nó direito do equipamento (mochila preparada com cabo solteiro);
b) a partir de 1.000 ft, liberar a barrigueira, sustentando a mochila com os pés, por meio das alças do cabo solteiro ou alças da mochila (conforme o tipo de preparação utilizado);
c) no ponto "C"[3], liberar uma das alças e manter a mochila presa por um dos pés; e
d) a cerca de 2 metros do chão, liberar a mochila dos pés, deixando que a mesma toque o solo antes do paraquedista pousar.

5.8 RECOLHIMENTO DO PARAQUEDAS

5.8.1 A finalidade do recolhimento é acondicionar o paraquedas para transporte, facilitar as operações de dobragem e evitar o desgaste desnecessário do material. Deve-se seguir a seguinte sequência:
a) não desequipar (apenas afrouxar os tirantes das pernas);
b) colocar o punho de comando no seu alojamento, se for o caso;
c) fixar as alças de navegação nos velcros;
d) correr o *slider* na direção do velame e recolher as linhas em "CORRENTE", prendendo o último elo com o *slider*;
e) depositar as linhas sobre o velame;
f) dobrar o velame sobre as linhas, formando um pacote para ser transportado, tomando cuidado para não arrastar componentes do paraquedas;
g) levar o pacote formado até o Pqd piloto e recolhê-lo, nunca arrastando o Pqd piloto;
h) liberar a bolsa de transporte do equipamento;
i) depositar todo o conjunto dentro da bolsa de tranporte;
j) desequipar;
l) colocar o equipamento sobre o velame;
m) caso o paraquedas piloto possua mola, comprimí-la e prendê-la com a fita de ligação, depositando-o sob o equipamento; e
n) fechar a bolsa de transporte.

5.8.2 Existem três situações a serem consideradas:
a) área de salto junto à área de dobragem: neste caso, realizar os itens de "a" até "g" e dirigir-se para a área de dobragem;
b) área de salto longe da área de dobragem: neste caso, realizar os itens de "a" até "g" e seguir para a lona de recolhimento onde os demais itens deverão ser executados; e
c) saltador pousando fora da área de salto: neste caso, realizar todos os itens no local de pouso e transportar o Pqd na bolsa de transporte.

5.8.3 Não se deve jogar ou manusear a bolsa de transporte do paraquedas de forma violenta, pois o DAA é muito sensível a choques.

[3] Ponto "C": ponto onde o paraquedista faz a última curva, colocando seu paraquedas com vento de "nariz", na final para o pouso.

CAPÍTULO VI
INSTRUMENTOS DE SALTO LIVRE

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1.1 Neste capítulo, serão vistos os diversos instrumentos de salto livre utilizados no Exército Brasileiro. São dispositivos especiais que possuem em comum o objetivo de aumentar a segurança da atividade.

6.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
6.2 ALTÍMETRO
6.3 DISPOSITIVOS DE FLUTUAÇÃO
6.4 DISPOSITIVOS DE ALERTA DE ALTITUDE
6.5 *CYALUME*
6.6 DISPOSITIVO DE ABERTURA AUTOMÁTICA (DAA)

6.2 ALTÍMETRO

6.2.1 FINALIDADE
a) Indicar a distância vertical do paraquedista em relação ao solo.
b) O tipo mais utilizado no salto livre é o aneroide (não possui mercúrio) (Fig 6-1).

6.2.2 CARACTERÍSTICAS
a) É um barômetro aneroide modificado, cujo mostrador vem graduado em unidade de altitude (pés/metros) em vez de unidade de pressão. Os altímetros atualmente utilizados podem ser fixados no peito ou no pulso. Quando preso no pulso, deve ser ancorado na casa do botão da manga da gandola e, caso seja colocado no peito, ancorado no ajustador de fricção do tirante de adaptação do peito ou em uma casa de botão da gandola.

b) Componentes externos:
- botão regulador (1), orifício de comunicação e sistema registrador (2) (Fig 6-1).

c) Componentes internos:
- cápsula aneroide, molas e sistema de transmissão e ampliação do movimento.

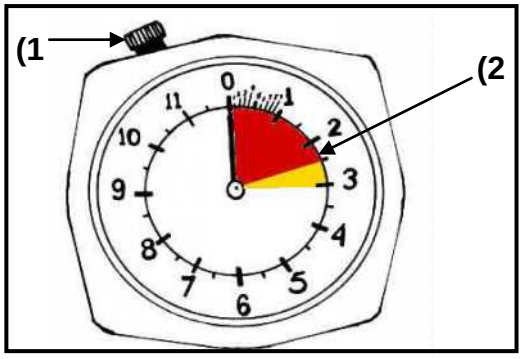


Fig 6-1 Altímetro

6.2.3 FUNCIONAMENTO DO ALTÍMETRO: à proporção que a Anv ganha altura, há uma diminuição da pressão externa. Com essa diminuição, a cápsula dilata-se, fazendo entrar em funcionamento uma alavanca que transmite sua ação retilínea ao eixo do ponteiro, por intermédio de uma engrenagem. O eixo do ponteiro transforma o movimento retilíneo em curvilíneo, o qual é visto externamente. Na descida, sucede-se o inverso.

6.2.4 CONSERVAÇÃO E CUIDADOS
a) Guardar em ambiente seco e arejado.
b) Evitar quedas e pancadas.
c) Manusear o mínimo possível o botão regulador.
d) Não bater com os dedos para verificar a imobilidade do ponteiro.
e) Não deixá-lo exposto ao sol ou chuva.
f) Submetê-lo à inspeção periódica (câmara hipobárica).
g) Quando houver suspeita de mau funcionamento do altímetro e não for possível o teste na câmara hipobárica, o saltador poderá utilizar outro altímetro, certamente bom, e comparar os valores que são registrados por ambos antes do salto, **na ascensão da aeronave.**

6.3 DISPOSITIVOS DE FLUTUAÇÃO (*LPU* e colete salva-vidas)

6.3.1 Estes dispositivos de flutuação têm por finalidade manter o saltador boiando em caso de pouso em massa d'água.

6.3.2 Usados em saltos intencionais sobre água ou quando a área de salto está próxima à superfície líquida, na qual o paraquedista pode descer acidentalmente (aproximadamente 1.000 m).

6.3.3 *LIFE PRESERV UNIT (LPU)*
a) DADOS TÉCNICOS:
- invólucro de nylon com 20 x 12 cm;
- câmara de forma curva com 71 cm de comprimento e fabricado em nylon e borracha na cor laranja;
- garrafa do CO2, pesando 230 g;
- cinto de ajustagem, fabricado em cadarço de nylon com 1,2 m de comprimento (neste cinto encontra-se numa extremidade um ajustador de fricção);
- botão disparador, negro, com 1,5 cm de diâmetro, que fica na ponta do invólucro, com a finalidade de liberar o pino de fechamento do invólucro e acionar a garrafa de CO2;
- pino de fechamento, fabricado em plástico, com 3 cm de comprimento, com a finalidade de manter o invólucro fechado;
- tubo de inflagem oral, com 13 cm de comprimento, tendo na ponta o bocal para a inflagem oral da câmara e uma válvula retém de saída do ar;
- alavanca de disparo, com percursor e bocal da garrafa; e
- peso total do conjunto: 400 g.

b) EQUIPAGEM
- Deverá ser localizado à frente do corpo, pouco à esquerda, com o botão disparador para baixo, preso por meio de uma "barrigueira" e ancorado. Caso não se tenha disponibilidade de "barrigueira", pode-se utilizar o cinto da calça.

c) AJUSTAGEM

- Colocar o equipamento de flutuação na “barrigueira”.
- Ajustar a “barrigueira”.
- Colocar o paraquedas e ajustá-lo, tomando o cuidado de deixar o LPU livre dos tirantes do paraquedas, a fim de evitar que, durante o funcionamento da câmara, venha causar danos físicos ao saltador.
- Deixar o botão de disparo livre.

d) ACIONAMENTO

- Quando for necessário, puxar energicamente o botão disparador. A câmara inflará e o Pqdt ficará boiando. Se a câmara não inflar, fazê-lo pelo tubo oral.

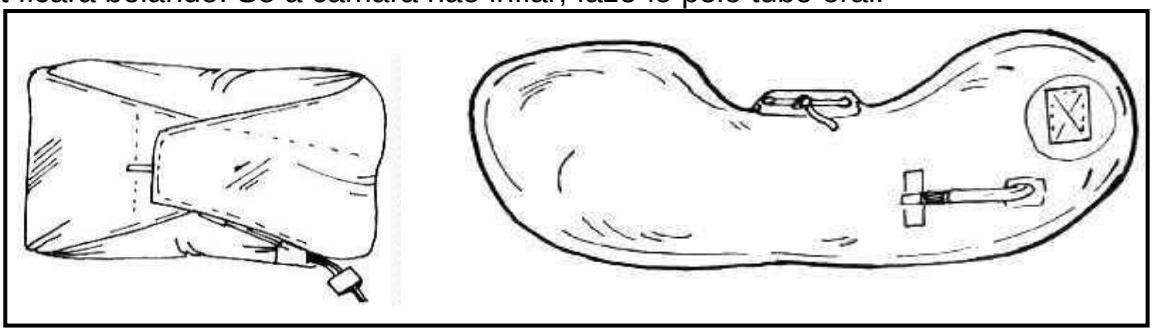


Fig 6-2 *LPU*

e) CUIDADOS E MANUTENÇÃO

- Após o uso em água salgada, o equipamento deve ser lavado em água doce e secado à sombra.
- A cápsula deve ser retirada e o percursor inspecionado. Evitar colocá-lo sobre óleo, gasolina etc.
- Guardá-lo em local arejado.

6.4 DISPOSITIVOS DE ALERTA DE ALTITUDE

6.4.1 PRO-TRACK

a) É um equipamento de segurança utilizado para emitir um sinal sonoro na altura pré-ajustada. É uma evolução de outros equipamentos similares, como o *Dytter* e o *Pro-Dytter*.

b) Nele, são inseridas três altitudes predeterminadas pelo saltador para que emita alertas sonoros. Nele, também, ficam guardados todos os dados do salto do Pqdt, como: altura de lançamento, tempo de queda no salto, tempo total de salto, quantidade de saltos, etc.

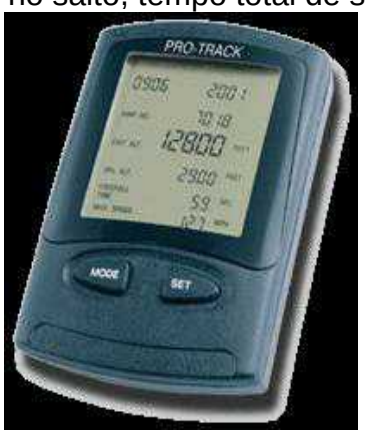


Fig 6-3 – Dytter

6.5 CYALUME: é um bastão plástico que possui em seu interior dois líquidos separados em ampolas de vidro, que, quando misturados, produzem luz sem produzir calor.

6.5.1 No salto livre, é muito utilizado em saltos noturnos.

6.5.2 FUNCIONAMENTO: envergar o bastão até quebrar as ampolas, e sacudir o *cyalume*.

Fig 6-4 Cyalume

6.6 DISPOSITIVO DE ABERTURA AUTOMÁTICA

6.6.1 *CYPRES*

a) O *Cypres* é um dispositivo de segurança alemão desenvolvido pela *AIRTEC*, que vem ao encontro de todas as necessidades dos saltadores da atualidade.

b) O *Cypres* é um dos DAA mais modernos do mundo. Trabalha diretamente com a diferença altimétrica entre o aeródromo de partida e a área de salto, e a velocidade de queda do saltador. E, indiretamente, com a variação de pressão.

c) Para fins de estudo, o *Cypres* divide-se em três partes: unidade de processamento, unidade de controle e cortador pirotécnico.

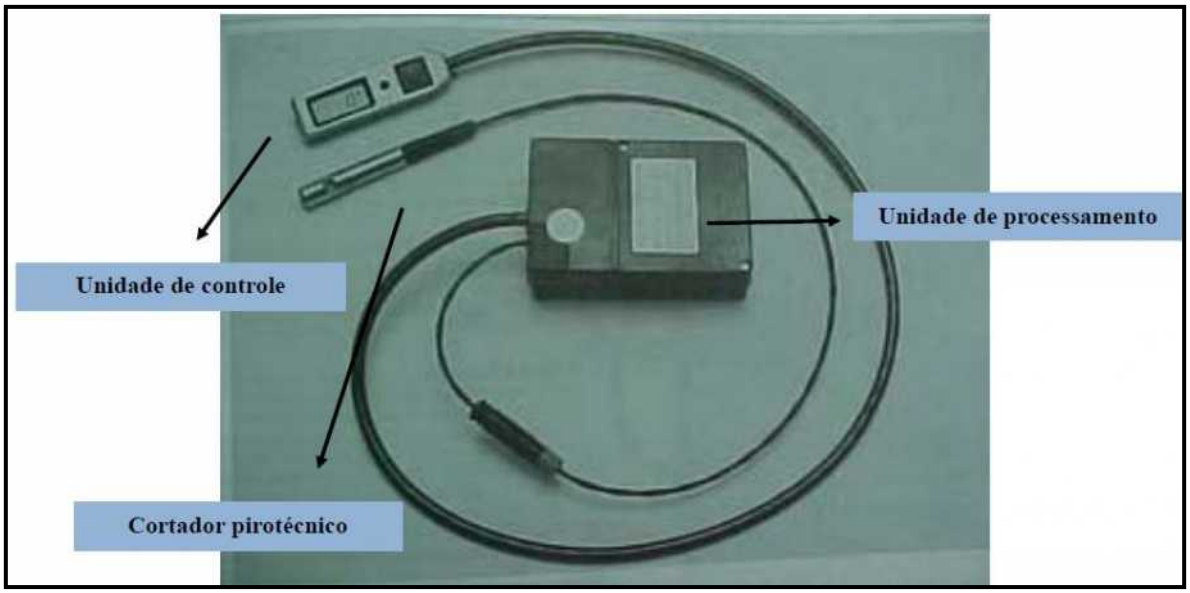


Fig 6-5 Cypres

d) VERSÕES E MODELOS. Atualmente, existem cinco modelos de *Cypres*, cada um para um tipo específico de salto e com características específicas. Suas alturas de abertura variam conforme o modelo:

- *Cypres Expert* (cor vermelha): 750 ft;
- *Cypres Student* (cor amarela): 1.000 ft;
- *Cypres Tandem* (cor azul): 1.900 ft; e
- *Cypres Militar* (cor verde): 1.000/1.500 ft.

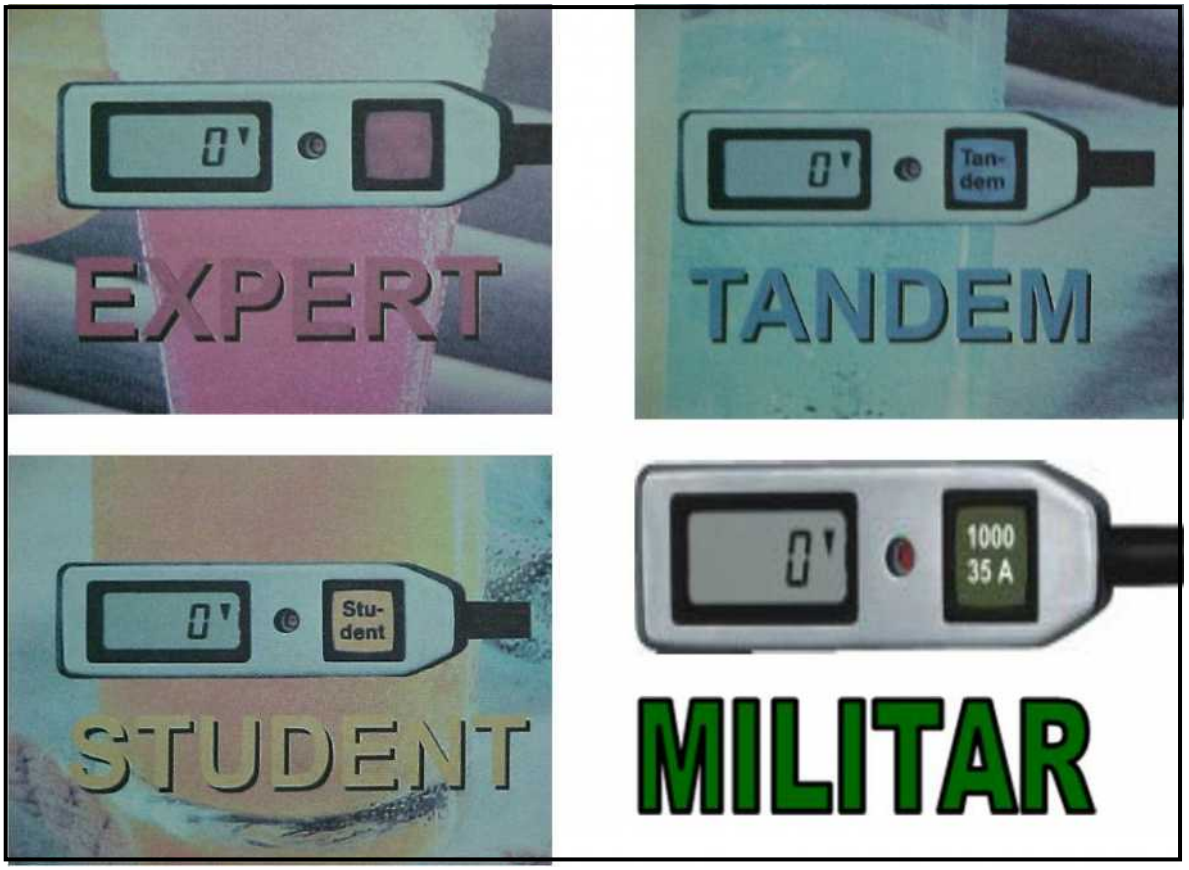


Fig 6-6 Modelos de Cypres

- Diferentemente de outros DAA, o *Cypres* não pode ter a sua altura de disparo ajustada. Já vem pré-ajustada de fábrica. Este DAA permite que seja regulado para o saltador sair de uma área de salto e saltar em outra com diferença altimétrica.
- O fabricante disponibiliza no mercado as versões, de acordo com a opção de cada saltador, podendo vir com variação em pés ou metros.

e) CARACTERÍSTICAS.

- Os modelos desportivos devem ser ligados no solo, na área de salto, antes do salto, **NUNCA EM VOO.**
- O *Cypres* permanecerá ligado cerca de 14 horas e desligar-se-á automaticamente, caso a autoverificação tenha sido bem sucedida.
- O *Cypres* estará completamente operativo, somente após a aeronave atingir 1.500 ft de altura (atenção para o caso de saída do Pqdt abaixo de 1.500 ft).
- Sua fonte de alimentação são 2 pilhas, com duração de 2 anos ou 500 saltos (no modelo Expert 2 não existe a necessidade de troca de bateria).
- Deve-se fazer a revisão a cada 4 anos.Sua vida útil é de 12 anos (± 3 meses).
- Não deve ser submergido em líquidos (exceto os modelos Expert 2 e Militar 2).
- Nos *Cypres* desportivos, caso ocorra uma desconexão abaixo de 750 ft, ele é projetado para abrir o Pqd reserva até 130 ft, ao alcançar a velocidade vertical de 35 m/s.

- No *Cypres* modelo 1, a diferença máxima aceitável de altitude entre o aeródromo de saída e a área de salto é de 1.500 ft. No *Cypres* modelo 2, essa diferença máxima aceitável cresce para 3.000 ft.
- O modelo *Cypres* Militar 1 é ajustado por meio da diferença de *pressão* entre o local onde o *Cypres* é ligado e a área de salto.
- No *Cypres* Militar 2, é inserida a pressão da área de salto onde o Pqdt irá realizar o salto.
- O *Cypres* Militar pode ser ligado a bordo, desde que a pressão no interior da aeronave seja constante.
- A diferença altimétrica máxima permissível é de 200 Hpa a 1072 HPa (1 HPa = 1 Mb).
- O *Cypres* Militar 2 é à prova d'água por apenas 15 min e a uma profundidade de apenas 5 metros em águas correntes ou salgadas.
- O *Cypres* Expert 2 pode ser submergido até uma profundidade de 5 ft (1,5 m), por no máximo 24 h.
- A aeronave durante o voo nunca deverá descer abaixo do nível do terreno de onde decolou, bem como descer abaixo da altura pré-ajustada na unidade de controle, caso haja diferença altimétrica entre a área de salto e o aeródromo de partida. Da mesma forma, caso a área de salto seja mais baixa que o aeródromo de partida, a aeronave não deverá descer abaixo desta altura.

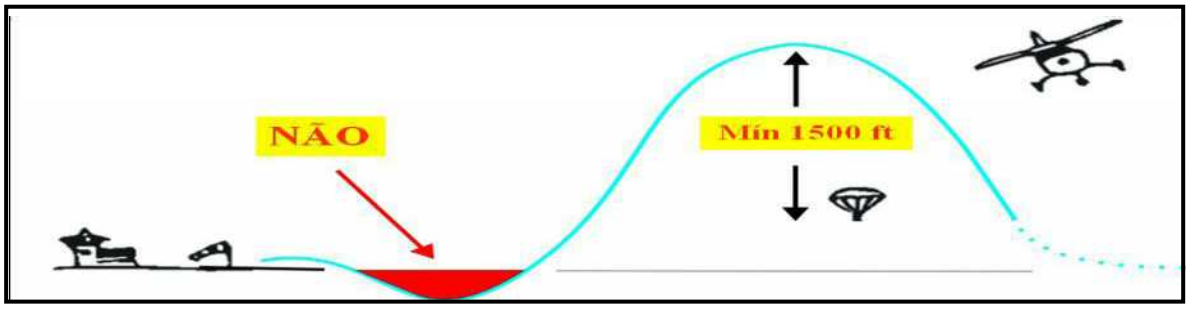


Fig 6-7 Níveis proibidos

f) INSTRUÇÃO DE UTILIZAÇÃO.

- O botão de comando da unidade de controle é a única forma de ligar/desligar e ajustar o *Cypres*.
- O *Cypres* estará pronto para o salto se no visor da unidade de controle estiver aparecendo 0 ▼**,** se não houver diferença altimétrica entre o aeródromo e a área de salto.
- Durante o funcionamento do *Cypres*, dois dispositivos atuam simultaneamente e independente um do outro: a unidade de processamento e a unidade de controle. A unidade de processamento vigia permanentemente o trabalho da unidade de controle e, se detectar algum erro, desligar-se-á automaticamente.

CAPÍTULO VII
PROCEDIMENTOS DE BORDO

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
7.2 EMBARQUE
7.3 PROCEDIMENTOS DE BORDO
7.4 TIPOS DE LANÇAMENTO

7.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

7.1.1 A organização e a uniformização de procedimentos, em todas as fases do salto, são atribuições que competem ao MSL Av. Desde o embarque, até a saída da aeronave propriamente dita, a equipe de saltadores deverá estar consciente de todas as ações a serem tomadas. Tais ações são essenciais para que ocorra um melhor rendimento da missão, sempre visando a segurança dos paraquedistas.

7.2 EMBARQUE

7.2.1 O Aux MSL é o primeiro paraquedista a embarcar na aeronave, pois ele é o responsável por realizar a inspeção da aeronave e a verificação de luzes e campainha junto à tripulação.

7.2.2 Após a inspeção, o Aux MSL, sendo autorizado pelo piloto e pelo MSL Av, ordenará o embarque da equipe de saltadores, que estará organizada de acordo com a aeronave a ser utilizada.

7.2.3 Os dispositivos para embarque serão:
a) Anv C-95 BANDEIRANTE: embarque coluna por 1 (um);
b) Anv C-105 AMAZONAS: embarque coluna por 2 (dois); e
c) Anv C-130 HÉRCULES: embarque coluna por 4 (quatro).

Fig 7-1 Comando de “EMBARCAR!”

7.2.4 Durante o embarque, os paraquedistas ocuparão, primeiramente, os assentos mais próximos à cabine do piloto, ou seja, da frente para a retaguarda. Nas aeronaves C-105 e

C-130, os paraquedistas serão dispostos em ambos os lados, de acordo com a distribuição das equipes feita pelo MSL Av.

7.3 PROCEDIMENTOS DE BORDO

7.3.1 Todos os comandos executados pelo MSL e Aux MSL são por gesto e a voz. Quando houver dúvida, a equipe e a tripulação devem seguir os gestos.

7.3.2 Decolagem
a) Durante o deslocamento da aeronave para a pista de decolagem, o MSL comandará à equipe: “ATENÇÃO AVIÃO! COLOCAR CINTOS DE SEGURANÇA, AJUSTAR TOUCAS E CAPACETES”.

Fig 7-2 Comando de “COLOCAR CINTOS DE SEGURANÇA, AJUSTAR TOCAS E CAPACETES!”

b) Em seguida, o Aux MSL verificará se todos os saltadores executaram a ordem dada pelo MSL (cintos de segurança afivelados e toucas/capacetes colocados). Tal medida é extremamente importante, por conta da possibilidade de ocorrer alguma situação imprevista, como panes durante a decolagem, pousos de emergência ou abandono repentino da aeronave.

7.3.3 Lançamento de sonda
a) A sonda é constituída por uma faixa de papel *crepon* de cores contrastantes com o terreno e possui um lastro (peso) em uma das extremidades.
b) A sonda tem por objetivo auxiliar o lançamento livre, indicando a direção e intensidade do vento e o provável desvio que o saltador sofrerá após a abertura do seu paraquedas.
c) O lançamento da sonda é previsto ocorrer na altura determinada para o comandamento do paraquedista que está com o velame de menor dimensão. Normalmente, a sonda será lançada de 3.000 a 4.000 pés (paraquedas operacional).
d) Deverá ser feito, antes do início de cada jornada de atividade de salto, pelo menos, o lançamento de uma sonda.

7.3.4 Lançamento de pessoal
a) Quando a aeronave atingir 1.000 pés, o Aux MSL indicará em seu altímetro a altura e informará ao MSL: “1.000 PÉS!”. De imediato, o MSL cotejará o comando, executando da mesma forma, “1.000 PÉS!”.

Fig 7-3 Comando de “1.000 PÉS!”

b) Em seguida, o MSL levantará e comandará à equipe: “ATENÇÃO AVIÃO! LIBERAR CINTOS DE SEGURANÇA, ALIVIAR TOUCAS E CAPACETES!”.

c) Na aeronave C-95, o MSL empunhará a alça do portal anterior e posicionar-se-á ao lado do mesmo para emitir os comandos para a equipe.

d) Nas aeronaves C-130 e C-105, o MSL empunhará o cabo de ancoragem do lado esquerdo da aeronave e posicionar-se-á frente para a equipe, ombro esquerdo sob o cabo de ancoragem, alinhado com o centro da porta esquerda, pés paralelos. Nesta posição, emitirá os comandos para a equipe.

e) Após o lançamento da sonda, o MSL fornecerá 4 (quatro) informações **fundamentais** à equipe de saltadores, com a finalidade de situar os paraquedistas para o salto, no que tange ao tipo e à forma como o lançamento será executado e às condições de vento para a navegação.

f) O MSL informará à equipe do seguinte modo: “ATENÇÃO O AVIÃO! A SONDA CAIU (Ex: direção alvo - cota 30, 300 metros); A NOSSA ENTRADA SERÁ (Ex: cabeceira 26, à direita da pista 200 metros); O NOSSO PS[4] SERÁ (Ex: sobre o alvo); e VENTO DE SOLO (Ex: 5 a 7 nós, com rajada de 10 nós na direção cabeceira 08 - cabeceira 26)”.

g) Atingida a altura prevista para o salto, o MSL e o seu auxiliar executarão os procedimentos para o lançamento da equipe.

h) Ao acender a luz vermelha, o Aux MSL acusará “LUZ VERMELHA! NÍVEL!”. O MSL cotejará “NÍVEL!”. Nesse momento, o Aux MSL oferecer-se-á para a inspeção a ser realizada pelo MSL, sendo recíproco, na sequência.

[4] Ponto de saída: local calculado pelo MSL onde será comandado o lançamento de pessoal.

Fig 7-4 Inspeção do Aux MSL e do MSL

i) Após a inspeção, o MSL comandará à equipe: “1ª EQUIPE! LEVANTAR! VERIFICAR EQUIPAMENTO!”. Nesse instante, o Aux MSL realizará a **inspeção sumária**[5] de cada saltador que sairá na passagem.

- O Aux MSL poderá realizar algumas perguntas aos saltadores, como “tipo de saída, trabalho a realizar e altura de comandamento”. Essas indagações são feitas para manter o paraquedista ciente do que fazer e concentrado nos trabalhos durante o salto.

Fig 7-5 Comando de “1ª EQUIPE! LEVANTAR!”

[5] Inspeção sumária: o Aux MSL verifica altímetro, punho de desconexão do Pqd Pcp, punho de comando do Pqd Res, tirante do peito e das pernas, DAA, pino de fechamento do Pqd principal e do reserva e punho de comando do Pqd Pcp.

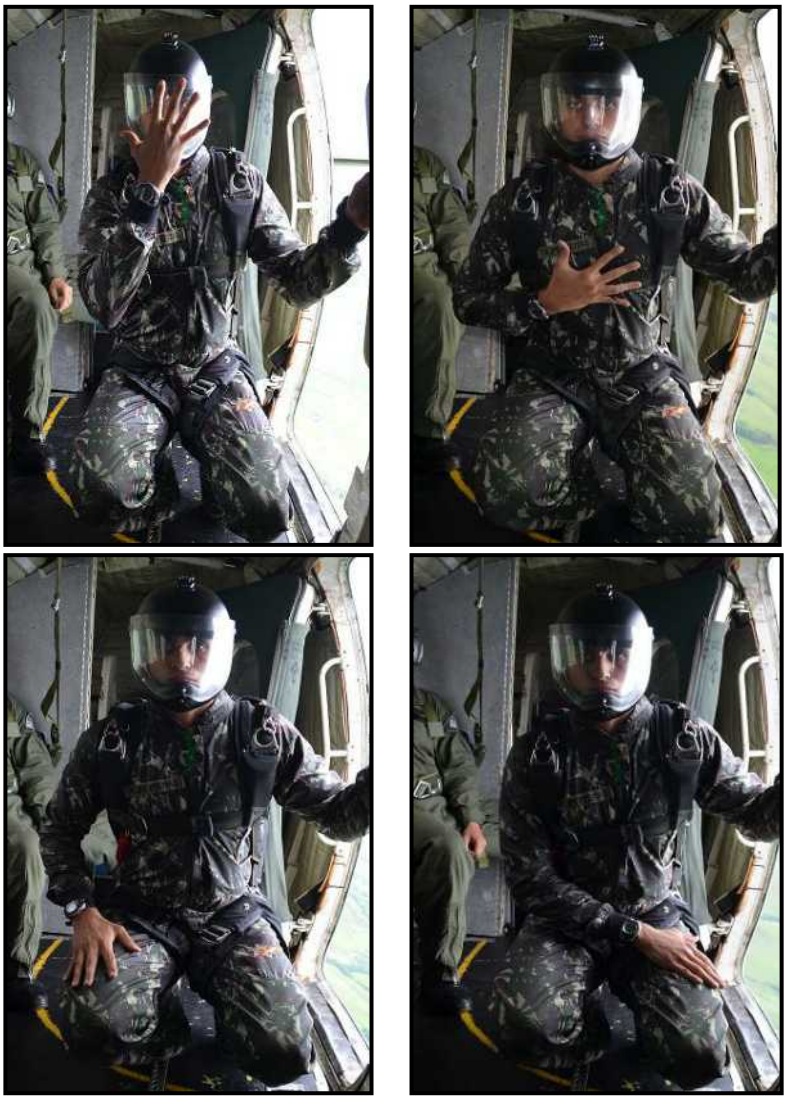


Fig 7-6 Comando de “VERIFICAR EQUIPAMENTO!”

j) De imediato, o Aux MSL dará o pronto (“PRONTO!”) das inspeções para que o MSL possa dirigir-se à porta, onde executará a corrida para a Zona de Lançamento (ou área de salto).

Fig 7-7 Corrida para a ZL

k) Quando o avião entrar na final para o lançamento, o Operador de Interfone informará por voz e gesto: “NA FINAL!”. O MSL acusará: “NÍVEL!”, e iniciará sua varredura no terreno para realizar as correções de rumo da aeronave, se for o caso.

Fig 7-8 MSL encara o Op Intf

Fig 7-9 MSL acusa Nível

- **ATENÇÃO**: Quando o lançamento for da aeronave C-95, o MSL acusará, primeiramente, se os *flaps* estão acionados a 100% (*full*): **“*FLAPS* ACIONADOS! NÍVEL!”**.

Fig 7-10 Flap 100%

l) Caso haja alguma correção a fazer, o MSL comandará ao Op Intf, da seguinte forma: “ESQUERDA (DIREITA) 5, 10 OU 15!”.

Fig 7-11 Comando de “ESQUERDA/DIREITA 5,10 OU 15!”

m) Quando a aeronave estiver no eixo corrigido de lançamento e passando quase sobre o Ponto de Saída (PS), o MSL comandará para o Op Intf: “NA ROTA!”, e aguardará o acendimento da luz verde, por parte do piloto, autorizando a saída dos saltadores.

- O comando, a voz, e o gesto de “NA ROTA!” deve ser executado pausadamente, em 3 (três) tempos: “NA – RO – TA!”. O MSL executará 3 (três) pequenos enérgicos movimentos de cima para baixo com a mão espalmada, perpendicular em relação ao solo e os dedos unidos, acompanhando o comando a voz.

Fig 7-12 Comando de “NA ROTA!”

n) Ao acender a luz verde, o MSL indicará no painel de luzes, por gesto e voz: “LUZ VERDE!” e, em seguida, comandará ao 1º saltador: “EM POSIÇÃO!”. Nesse instante, o 1º paraquedista posicionar-se-á para o salto, aguardando a ordem do MSL para abandonar a aeronave.

Fig 7-13 Luz Verde

o) Ao passar sobre a vertical do PS (bloquear), o MSL voltar-se-á para equipe e comandará: “PODE IR (OU JÁ)!” para a saída de toda a equipe.

Fig 7-14 Comando de “PODE IR!”

- Nas atividades de salto com aeronaves de rampa (C-105 ou C-130), após o comando de “EM POSIÇÃO!”, o 1º saltador, posicionado na dobradiça da rampa, caminhará até o final desta, aguardando a ordem do MSL para sair (Saída Normal). Se o paraquedista for abandonar a aeronave utilizando a Saída Mergulho, ele somente aguardará o comando de “PODE IR!” para se deslocar da dobradiça da rampa e saltar.

7.4 TIPOS DE LANÇAMENTO

7.4.1 LANÇAMENTO DE NARIZ

a) Neste tipo de lançamento, o eixo de entrada da aeronave será o Sonda-Alvo (vento de nariz), no sentido Ponto de Impacto da sonda (PI)-Alvo.

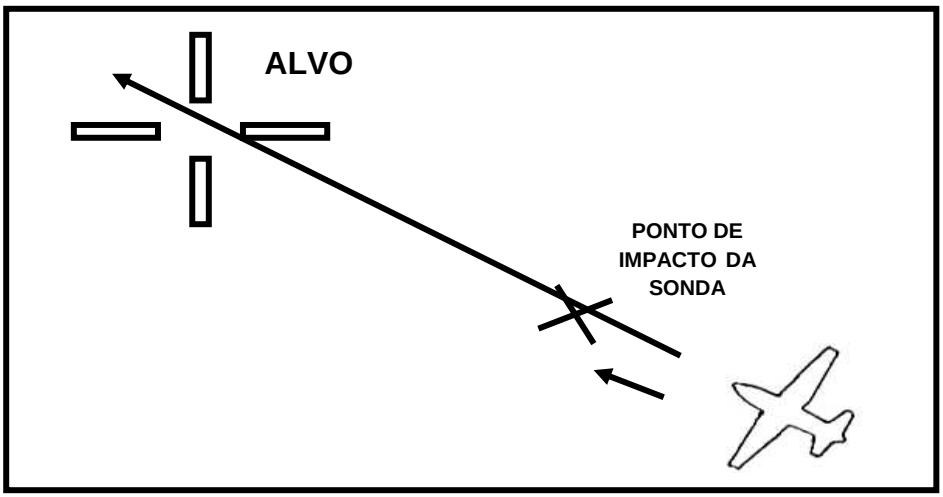


Fig 7-15 Lançamento de nariz

7.4.2 LANÇAMENTO DE CAUDA

a) Neste tipo de lançamento, o eixo de entrada da aeronave será o Alvo-Sonda (vento de cauda), no sentido Alvo-PI.

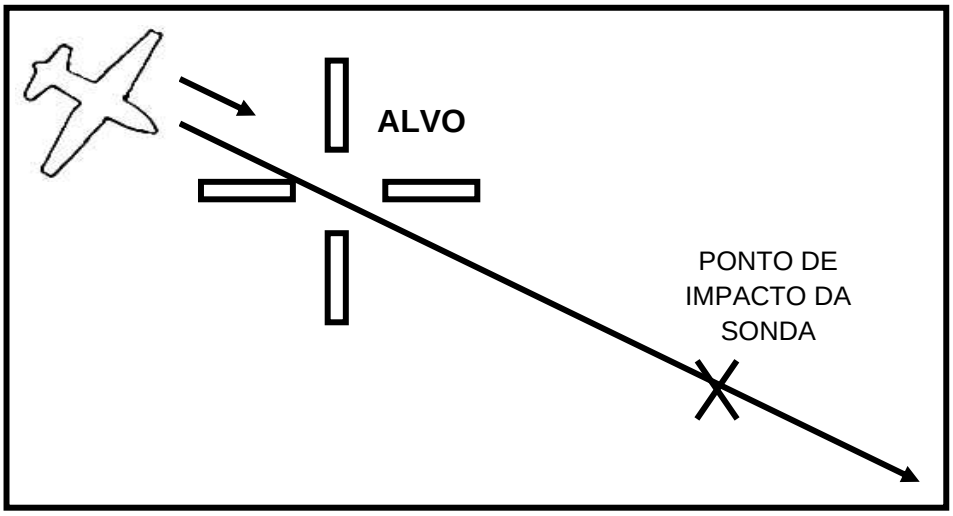


Fig 7-16 Lançamento de cauda

7.4.3 LANÇAMENTO BOCA DO CONE (VENTO DE TRAVÉS)

a) Consiste no lançamento executado no eixo perpendicular à reta que passa sobre o alvo e PI, em qualquer um dos dois sentidos. A distância do eixo de lançamento ao alvo é igual ao valor do desvio da sonda em metros.

b) A entrada da aeronave poderá ser em qualquer um dos sentidos. Entretanto, convém que a entrada seja aquela que facilite a visualização da área de salto pelo MSL (circuito pela ESQUERDA).

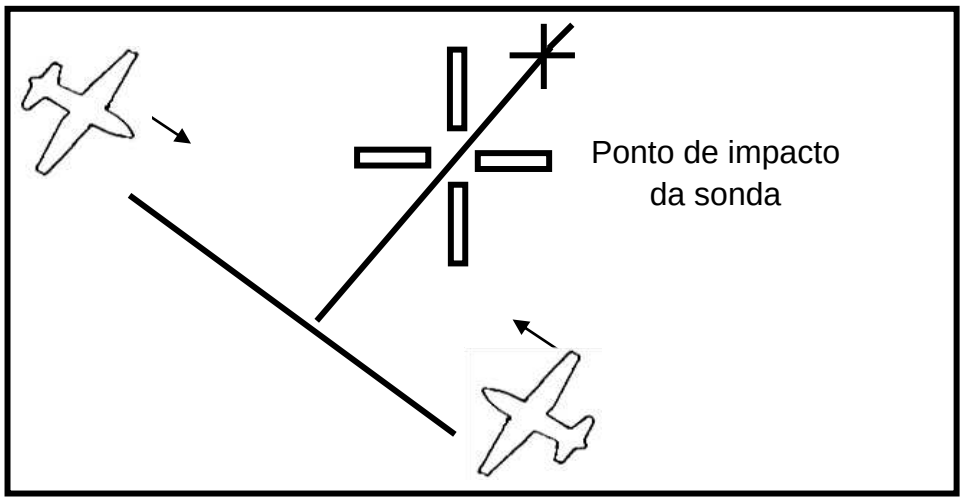


Fig 7-17 Lançamento Boca do Cone

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO VIII
PROCEDIMENTOS PECULIARES DO SALTO LIVRE

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

8.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
8.2 EQUIPE DE TERRA
8.3 PONTO DE SAÍDA

8.1.1 Neste capítulo, serão abordadas as missões, a organização, as atribuições e o material empregado pela Equipe de Terra. Em seguida, será definido o conceito de Ponto de Saída (PS) e indicados os dados utilizados pelo Mestre de Salto Livre (MSL) para realizar o lançamento de pessoal.

8.2 EQUIPE DE TERRA

8.2.1 A Equipe de Terra é a fração que tem por missões:
a) estabelecer a segurança e o isolamento da área de salto;
b) instalar e operar os meios auxiliares de terra necessários ao lançamento livre e à navegação (alvo, biruta e seta);
c) indicar a direção e intensidade do vento;
d) sinalizar os impedimentos de terra;
e) estabelecer contato rádio com a aeronave;
f) identificar o impacto da sonda;
g) auxiliar o MSL no lançamento;
h) realizar o salvamento dos paraquedas e saltadores acidentados; e
i) prestar atendimento médico aos militares envolvidos na atividade.

8.2.2 Organização da Equipe de Terra:
a) Chefe da Equipe de Terra: um Of, S Ten ou Sgt possuidor do Estágio de Mestre de Salto Livre (EMSL);
b) Turma-Alvo (observadores): composta pelo Chefe da Equipe de Terra, que acumula a função de Chefe da Turma-Alvo, e um ou mais Cb/Sd auxiliares;
c) Turma de Saúde: composta por um Of Med, um S Ten ou Sgt enfermeiro, um Cb/Sd socorrista e um Cb/Sd motorista da ambulância;
d) Turma de Salvamento: estabelecida quando a área de salto estiver próxima de obstáculo aquático (mar, rio, açude etc.). Seu efetivo varia de acordo com a missão;
e) Turma de Segurança: quando a área de salto necessitar de segurança. Tem por finalidade isolar o local da atividade. Seu efetivo varia de acordo com a missão; e
f) Turma DoMPSA: composta por um Of, S Ten ou Sgt DoMPSA e um Cb/Sd Aux DoMPSA.

8.2.3 Atribuições dos chefes de equipe.
a) Chefe da Equipe de Terra:
- coordenar e fiscalizar as atividades da Turma-Alvo, da Turma de Saúde, da Turma de Salvamento, da Turma de Segurança e da Turma DoMPSA; e

- manter a ligação terra-avião e o contato com os demais responsáveis pela atividade (torre de controle, bombeiros, médico, DoMPSA etc.).

b) Chefe da Turma-Alvo:
- providenciar o pessoal e material destinado à missão;
- instalar e operar os meios auxiliares de terra necessários ao lançamento livre e à navegação (alvo, biruta e seta);
- medir e sinalizar a velocidade do vento para todos os lançamentos;
- manter a observação sobre a biruta, com a finalidade de sempre permitir que ela indique a direção do vento no solo, e deslocá-la toda vez que for necessário livrar o cone de entrada do alvo; e
- após o salto, recolher e devolver o material recebido.

c) Chefe da Turma de Saúde:
- apresentar-se ao Chefe da Equipe de Terra para receber orientações quanto aos procedimentos a serem desenvolvidos na área de salto;
- prestar os primeiros socorros;
- preencher a parte que lhe cabe na PQ-6 que trata sobre acidente com pessoal; e
- inspecionar a ambulância e o material de saúde peculiar à atividade (maca rígida, colar cervical etc.).

d) Chefe da Turma de Salvamento: é o encarregado pelo salvamento/resgate de paraquedistas em situação de perigo. Suas atribuições são reguladas pelo Chefe da Equipe de Terra.

e) Chefe da Turma de Segurança: é o encarregado pelo perfeito isolamento da área de salto. Suas atribuições são reguladas pelo Chefe da Equipe de Terra.

f) Chefe da Turma DoMPSA:
- ligar-se com o encarregado da missão de salto livre;
- observar todas as aberturas de paraquedas para emitir um parecer técnico em caso de pane;
- responsabilizar-se pelo resgate dos velames e free-bags desconectados; e
- fiscalizar o recolhimento e a devolução dos paraquedas após o salto.

8.2.4 Material da Equipe de Terra
a) Obrigatório: painéis do alvo, biruta, seta de navegação, anemômetro e rádio.

b) Facultativo: trena, bússola, prancheta, ficha de observação, lunetas, cronômetros e megafone.

8.2.5 ALVO
a) É o meio auxiliar ao lançamento e à navegação que indica o ponto sobre a vertical do qual deverá ser lançada a sonda. Pode servir de referência para o eixo de entrada da aeronave para o lançamento e identifica o local de pouso dos saltadores, além de indicar a intensidade do vento e os impedimentos de solo.

b) Constituição e instalação:

- o alvo é constituído de uma cruz formada por quatro painéis, confeccionados em tecido de cor contrastante com o terreno;
- cada braço da cruz (painel) mede cinco metros de comprimento por um metro de largura;
- o centro deverá estar afastado de obstáculos, de acordo com as margens de segurança estipuladas, e em função da menor classificação dos saltadores que estiveram efetuando o salto;
- os braços devem estar distanciados quarenta metros um do outro ou a vinte metros do centro;
- a instalação do alvo é de responsabilidade do Chefe da Turma-Alvo;

c) Sinalização da velocidade do vento;
- a sinalização da velocidade do vento é responsabilidade do Chefe da Turma-Alvo;
- a velocidade do vento será indicada por painéis (2,5m X 1,0m), de cor contrastante com o alvo, colocados sobre a extremidade de cada braço da cruz.

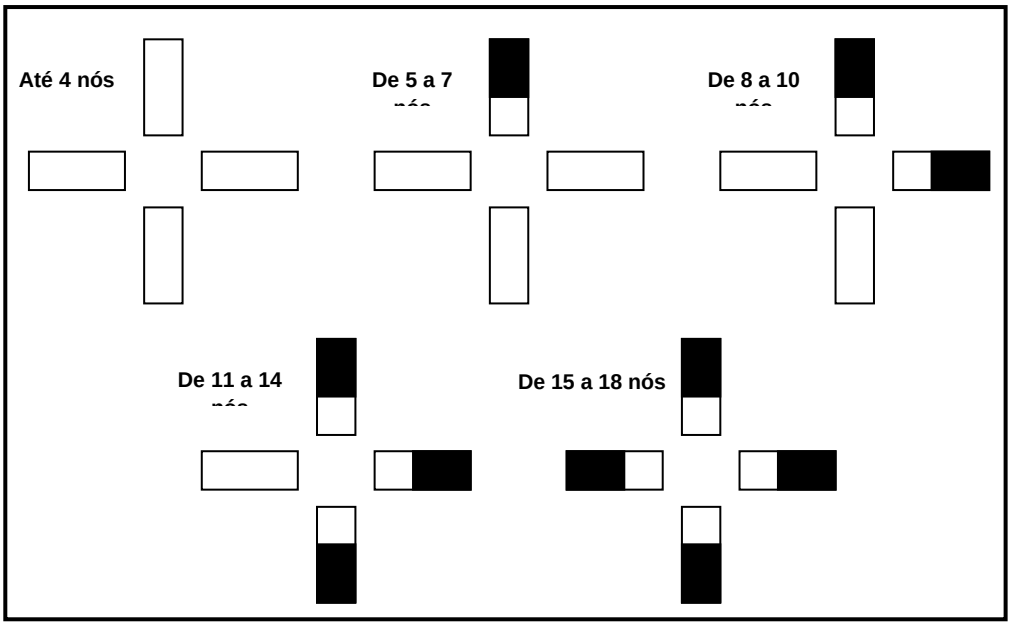


Fig 8-1 Painéis indicadores da intensidade do vento

d) Impedimentos:
- a sinalização dos impedimentos de terra é de responsabilidade do Chefe da Turma-Alvo. É recomendável, dentro do possível, a confirmação dos sinais, por intermédio da ligação rádio terra-avião;
- os impedimentos de terra são classificados em temporário e definitivo:
- impedimento temporário: será sinalizado com a retirada de dois painéis opostos da cruz, transformando-a em um “I”; e
- impedimento definitivo: estará caracterizado com a retirada de todos os painéis da cruz.

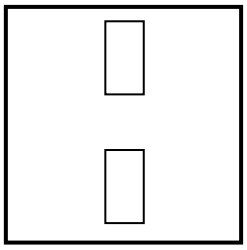


Fig 8-2 Impedimento temporário

- Para a sinalização dos impedimentos, devem ser observados os seguintes itens:
  - chuva sobre a área de salto;
  - sobrevoo de aeronave sobre a área de salto;
  - pouso, decolagem ou rolagem de aeronave nas áreas de salto localizadas em aeródromos;
  - ausência temporária ou não da turma de saúde; e
  - vento acima do limite permitido.

8.2.8 BIRUTA

a) É o meio auxiliar ao lançamento e à navegação que indica a direção do vento de solo.

b) Sua construção deverá permitir indicar um vento com velocidade mínima de 2 nós (1 m/s) e com sensibilidade suficiente para corresponder a uma variação mínima na direção do vento; será confeccionada em tecido leve, com cores contrastantes, iniciando sempre pela mais escura. Será instalada em uma armação de metal leve, apoiada em rolamentos de esfera. Deverá ser fixada de maneira a não tombar para qualquer direção.

c) Características:
- comprimento: seis metros;
- diâmetro da boca (entrada do vento): um metro;
- diâmetro da cauda (saída do vento): trinta centímetros.

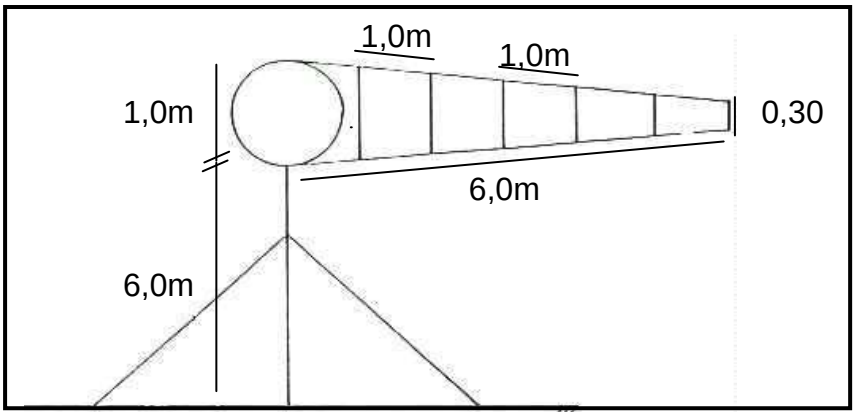


Fig 8-3 Biruta

d) Deverá ser instalada ao lado do alvo, numa posição que fique defasada de noventa graus em relação ao eixo do vento, a uma distância de cinquenta metros do seu centro e a uma altura de seis metros do solo, permitindo uma visão permanente, sem necessidade

de procura por parte do saltador. Deve ser deslocada, cada vez que for necessário livrar o cone de entrada no alvo.

8.3 PONTO DE SAÍDA

8.3.1 O Ponto de Saída (PS) é o local específico no terreno onde o MSL comanda o lançamento. O PS é calculado pelo MSL levando em consideração a direção de entrada da aeronave, o desvio do impacto da sonda, a inércia resultante da velocidade da aeronave e a dispersão dos saltadores.

8.3.2 DETERMINAÇÃO DO PONTO DE SAÍDA

- Após a observação de bordo do ponto de impacto da sonda no solo, ou por meio de contato rádio com o Chefe da Equipa de Terra, o MSL estima a distância do centro do alvo até o ponto em que a sonda tocou o solo. Em seguida, transporta esta distância acrescida ou diminuída da distância resultante da inércia provocada pela velocidade da aeronave, juntamente com o cálculo da dispersão (quando for o caso), conforme o eixo de entrada da mesma, para determinar o ponto de saída.

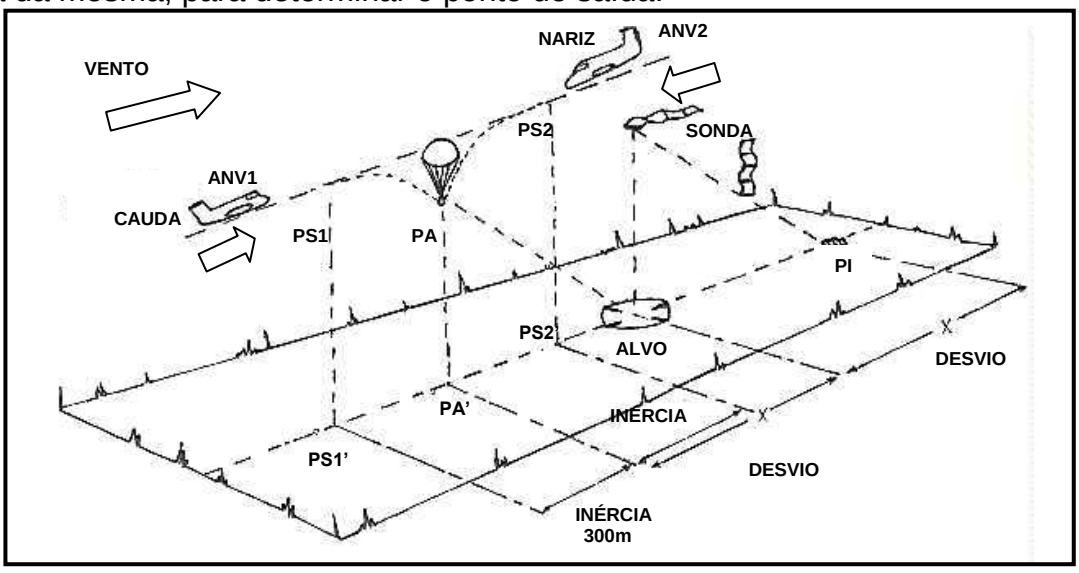


Fig 8-4 Lançamento livre

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO IX
TEORIA DE VOO

9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

9.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
9.2 AERODINÂMICA
9.3 SUSTENTAÇÃO
9.4 ESTOL
9.5 POSIÇÕES PARA NAVEGAÇÃO

9.1.1 Neste capítulo, serão abordados conceitos básicos de aerodinâmica que explicam o funcionamento dos paraquedas do tipo “asa”. Em seguida, serão explicadas as principais posições que deverão ser utilizadas pelos saltadores durante a navegação.

9.2 AERODINÂMICA

9.2.1 É o estudo das forças resultantes do movimento do ar ao redor de corpos sólidos. Apesar de o velame não ser sólido, quando inflado, pode ser considerado como tal, reagindo pelos mesmos princípios básicos.

9.2.2 Todo objeto, imerso na atmosfera, sofre pressão e atrito das partículas de ar ao entrar em contato com sua superfície. Dependendo do formato do objeto, da velocidade com que este se desloca em meio ao ar e da sua posição em relação à direção do deslocamento, vários fenômenos podem ocorrer.

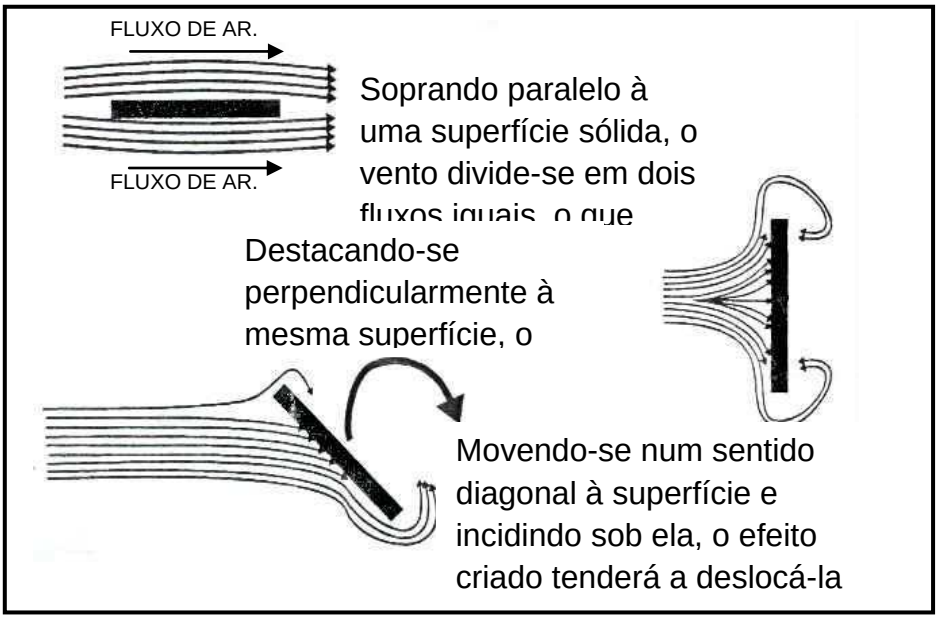

FLUXO DE AR.
FLUXO DE AR.
Soprando paralelo à uma superfície sólida, o vento divide-se em dois
Destacando-se perpendicularmente à mesma superfície, o
Movendo-se num sentido diagonal à superfície e incidindo sob ela, o efeito criado tenderá a deslocá-la

Fig 9-1 Fluxo de ar

9.3 SUSTENTAÇÃO

9.3.1 O velame, ao deslocar-se em uma massa de ar, forma com a direção deste um ângulo de ataque, que somado a outras forças resulta na sustentação.

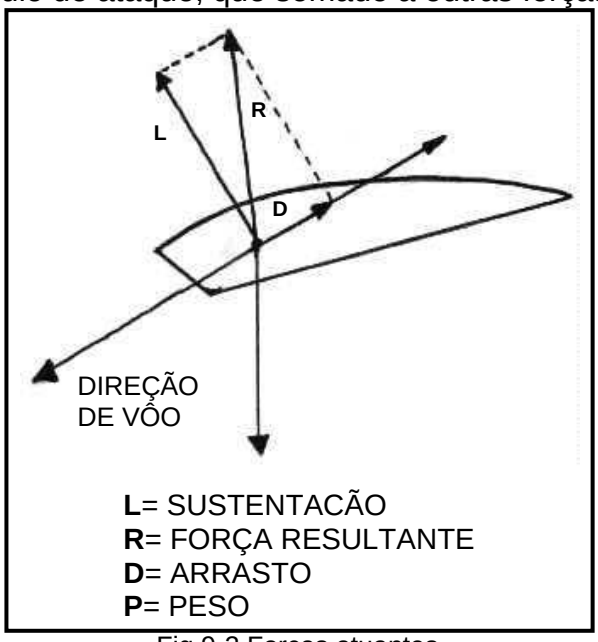


Fig 9-2 Forças atuantes

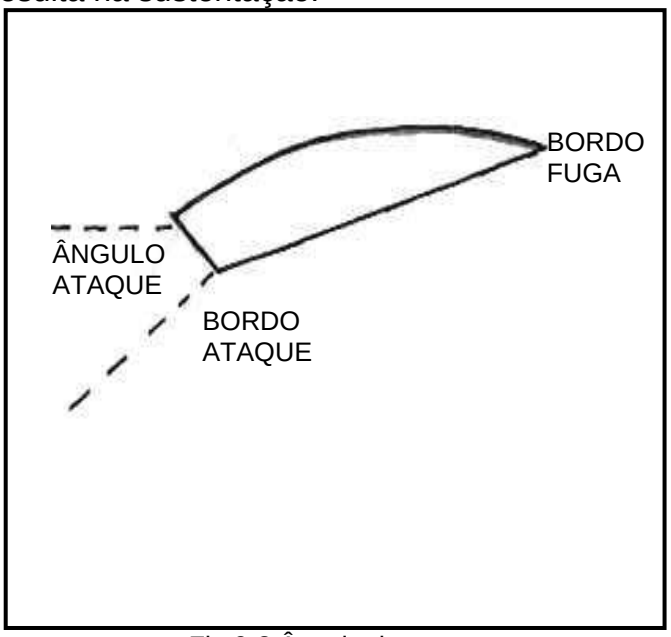


Fig 9-3 Ângulo de ataque

9.3.2 OBSERVAÇÕES

a) A sustentação tende a ser maior quanto maior a superfície da asa e mais denso for o ar. Com o aumento da temperatura e da altitude, a sustentação diminui.

b) Por isso, deve-se ter atenção redobrada para pousos realizados em áreas de salto acima de 1.000 pés de altitude.

c) Observa-se na Fig 9-4 que a asa divide o ar em dois fluxos que acompanham o seu perfil. Duas moléculas de ar que sejam divididas no mesmo momento, uma por cima e outra por baixo, irão encontrar-se no bordo de fuga no mesmo instante.

d) Pode-se verificar que o caminho do fluxo superior é mais longo e que a velocidade de cima deverá ser maior. Conclui-se que o fluxo superior é mais rápido e rarefeito, produzindo baixa pressão, e o inferior é mais lento e comprimido, criando alta pressão.

e) Em geral, 2/3 da sustentação provêm da sucção superior e apenas 1/3 da pressão inferior, como se vê nesse formato de asa.

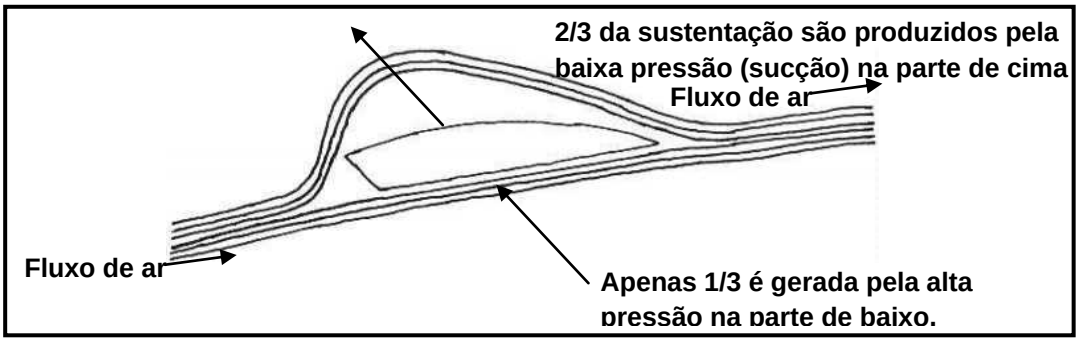

2/3 da sustentação são produzidos pela baixa pressão (sucção) na parte de cima
Fluxo de ar
Fluxo de ar
Apenas 1/3 é gerada pela alta pressão na parte de baixo.

Fig 9-4 Sustentação do velame

9.4 ESTOL

9.4.1 Enquanto o ar conseguir se dividir e os filetes correrem por cima da asa perfeitamente laminares e aderentes à superfície superior do velame, existirá sustentação.

9.4.2 À medida que o ângulo de ataque[6] aumenta, o ar que deverá seguir por cima começa a ter dificuldade para dar a volta no bordo de ataque e a se manter perfeitamente aderente ao extradorso[7]. Ambos os filetes começam, então, a se afastarem, provocando turbulência e diminuindo a sua velocidade, iniciando a perda de sustentação na parte superior, o que caracteriza o pré-estol.

9.4.3 No caso específico do paraquedas, o ângulo de ataque é alterado pela ação do freio.

9.4.4 Quando o ângulo de ataque crítico é atingido, chega-se a um ponto de estagnação em que os filetes de ar não mais conseguem dar a volta corretamente pelo bordo de ataque e deslocam-se totalmente da superfície superior, gerando um completo e total turbilhonamento por cima e atrás da asa. É o estol. Os dois terços de sustentação são perdidos e o terço que sobra na superfície inferior não é suficiente para manter o voo.

9.4.5 O peso não irá alterar o ângulo em que o estol ocorrerá. Acontecerá, sim, uma variação de velocidade. Com muito peso, a velocidade em que esse ângulo de ataque crítico é atingido será maior. Com peso menor, a velocidade será mais baixa.

9.4.6 Como a aproximação para o pouso é feita, normalmente, com velocidade por volta de 30% acima do estol, e como a velocidade de estol modifica em função do peso, cada vez que se aproxima para o pouso, a velocidade de aproximação tem de ser avaliada em função do peso no momento.

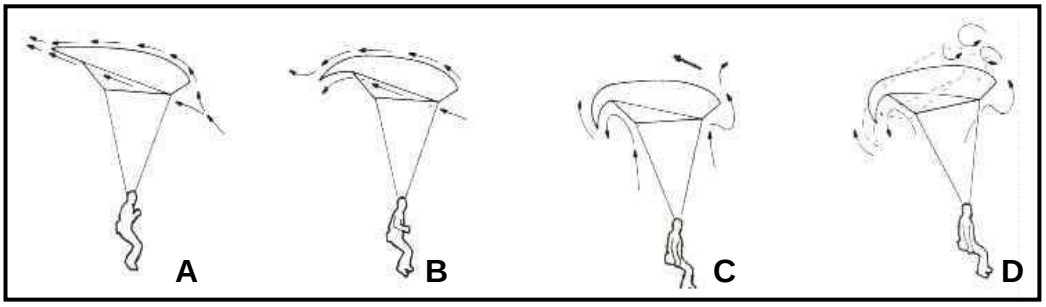


Fig 9-5 Sequência do estol

9.5 POSIÇÕES PARA NAVEGAÇÃO

9.5.1 PLANEIO TOTAL**:** é a posição em que o velame desloca-se sem interferência do saltador. Os braços do saltador e as alças de navegação estão na posição mais elevada,

[6] Ângulo de ataque: direção resultante do paraquedas.
[2] Extradorso: superfície superior do velame.

permitindo um grande deslocamento horizontal com o paraquedas para cada metro de queda.

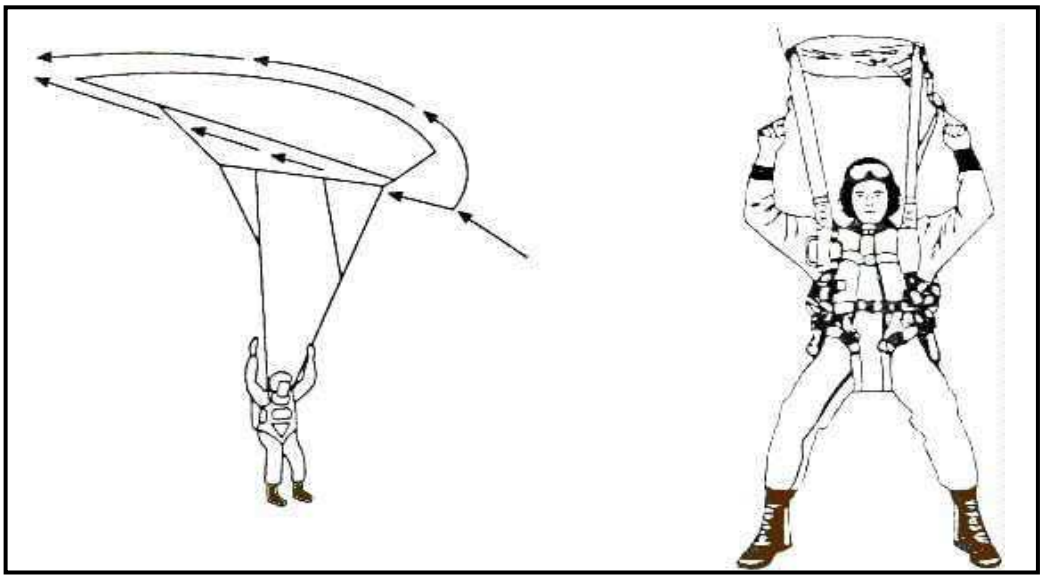


Fig 9-6 Planeio total

9.5.2 MEIO FREIO: ação com ambos os braços do saltador e as alças de navegação niveladas na altura dos ombros. O velame reduzirá sua velocidade horizontal e inicia um aumento de velocidade vertical.

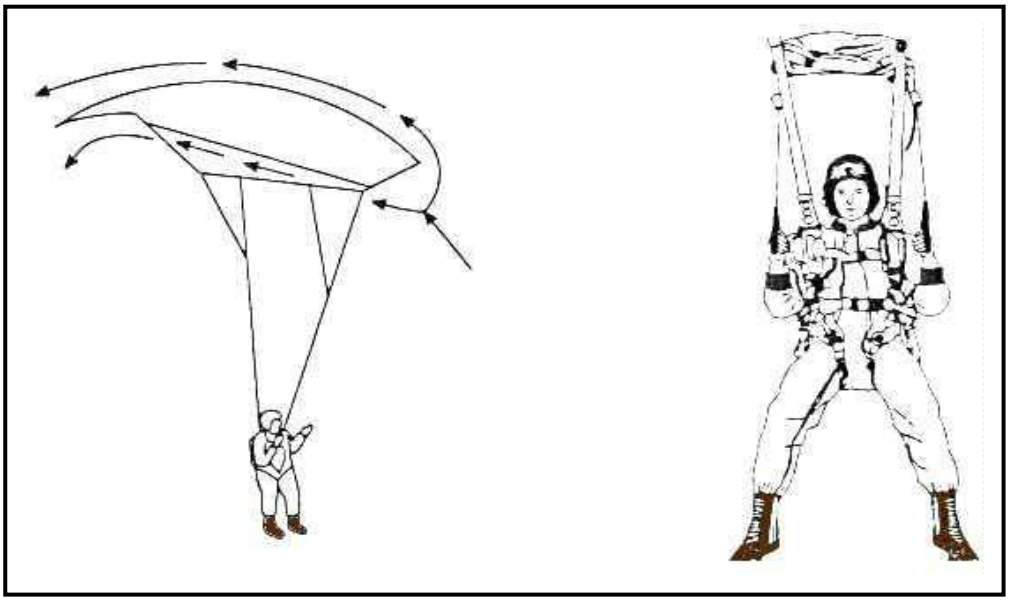


Fig 9-7 Meio freio

9.5.3 FREIO TOTAL**:** ação com ambos os braços do saltador e alças de navegação niveladas na altura do peito. A velocidade vertical aumentará, ao mesmo tempo que a velocidade horizontal irá diminuir. O velame ficará numa situação de pré-estol.

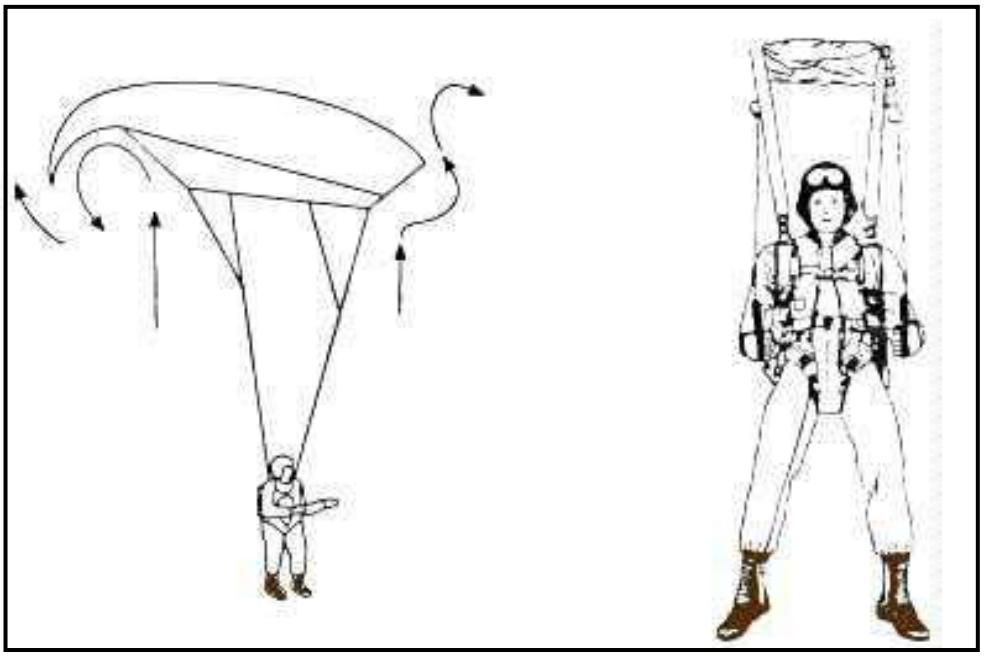


Fig 9-8 Freio total

9.5.4 FLAIR**:** ação com ambos os braços do saltador completamente esticados e alças de navegação niveladas na altura do quadril. Consiste em um movimento contínuo da posição de planeio total, passando pela posição de meio-freio e freio total até distender completamente os braços. O velame ficará numa situação de pré-estol. A posição é usada na hora do pouso e no cheque funcional.

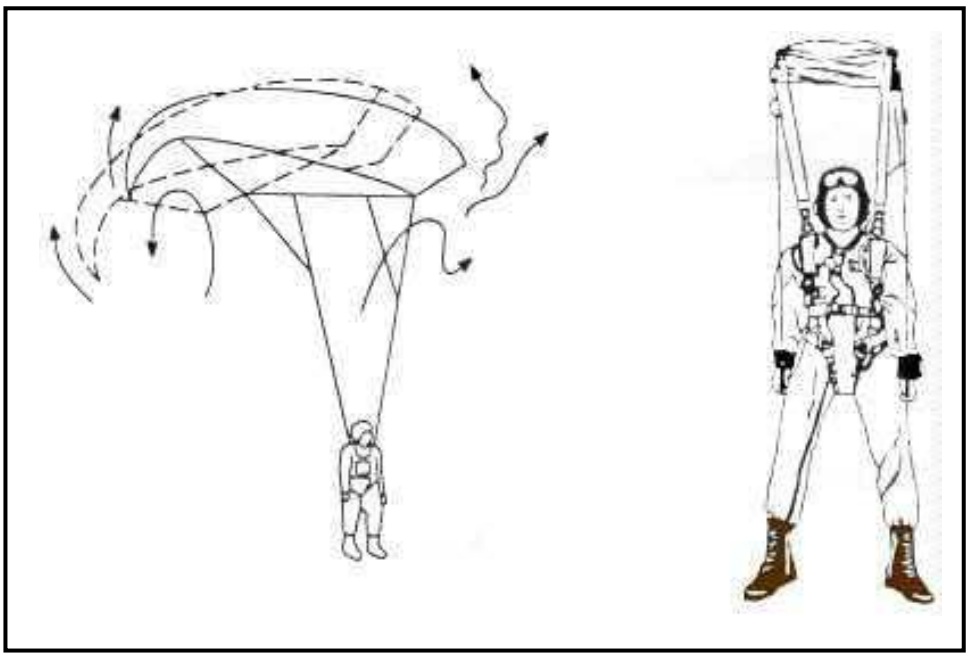


Fig 9-9 Flair

9.5.5 TURBULÊNCIA

a) São alterações no ar que provocam instabilidade no velame, quer seja na superfície inferior ou na superior, quer seja no ângulo de ataque.

b) As turbulências que podem afetar o velame são causadas:

- por objetos sólidos como construções, árvores, hangares etc;
- por instabilidade no ar causada por térmica em atividade ou rajadas de vento; e
- pela própria área rotorizada que se forma após o ar sair pelo bordo de fuga de um velame em voo.

c) Nas figuras abaixo, há exemplos de comportamento do ar diante de obstáculos:

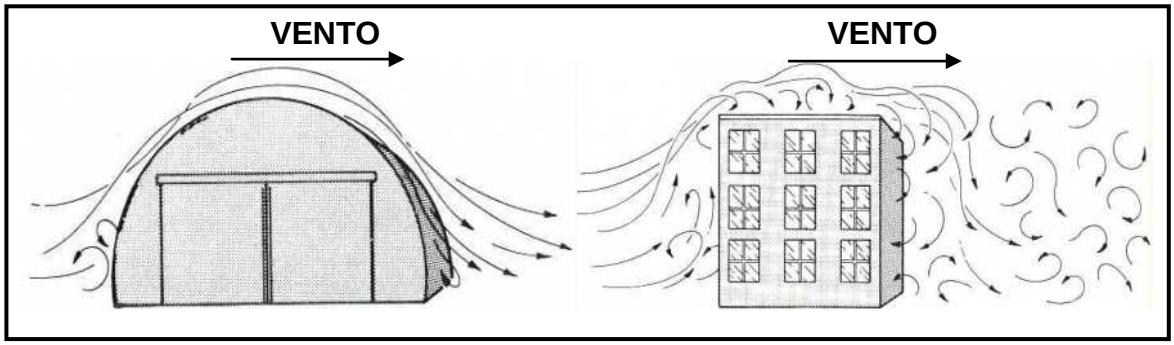


Fig 9-10 Vento sobre obstáculos

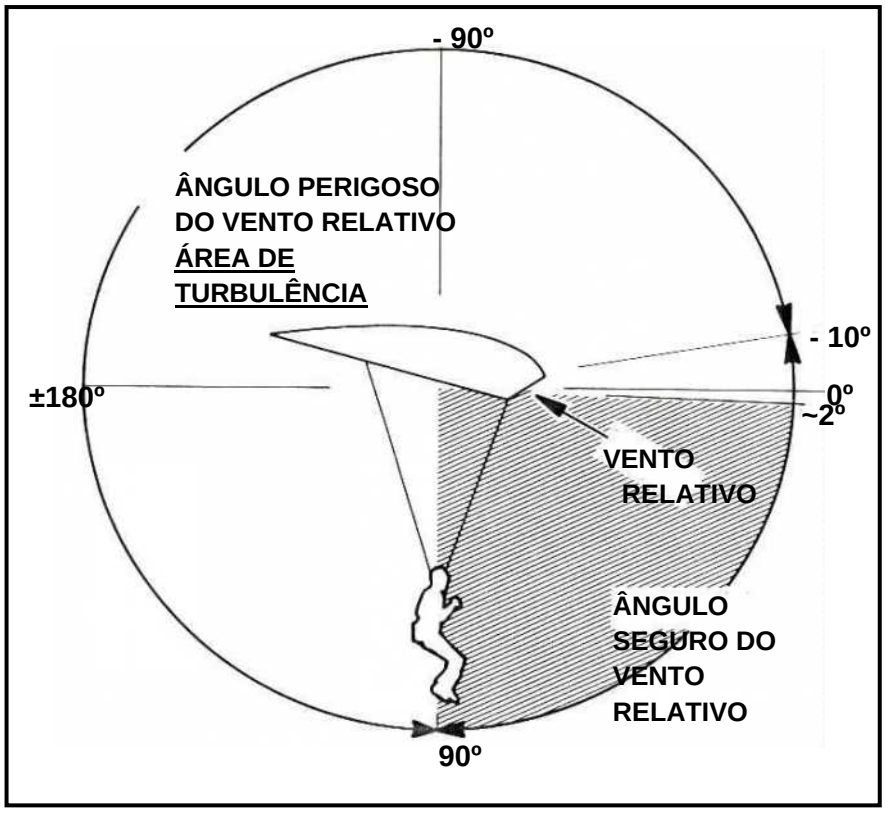


Fig 9-11 Vento relativo sobre o velame

CAPÍTULO X
METEOROLOGIA

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

10.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
10.2 CONCEITOS
10.3 OBSERVAÇÃO DO VENTO
10.4 LIMITES DO VENTO PARA LANÇAMENTO (PARAQUEDAS TIPO ASA)

10.1.1 A meteorologia é a ciência ou ramo da física que estuda a atmosfera e seus fenômenos. O movimento do ar na atmosfera é chamado de circulação atmosférica.

10.1.2 Como ponto de partida para realizar uma boa navegação, é fundamental que o paraquedista conheça as influências das correntes de ar no funcionamento dos paraquedas e seja capaz de identificar com precisão a direção e intensidade do vento de solo.

10.2 CONCEITOS

10.2.1 Vento: é o fluxo de gases em movimento. Origina-se da diferença de pressão exercida sobre as áreas de um mesmo nível. Sopra de uma área de alta para uma de baixa pressão. Quanto maior for a diferença de pressão, maior será a intensidade do vento.
a) Vento de camada: deslocamento de ar acima de 500 metros de altura. Por não sofrer influência do relevo, mantém quase que constante sua intensidade e direção.
b) Vento de solo: é o vento observado abaixo de 500 metros de altura. Sofre influência do relevo, sendo variável sua intensidade e direção.

10.2.2 Corrente de ar: é o ar em movimento vertical. A corrente de ar pode ser:
a) ascendente: quando o ar se eleva. Ocorre quase sempre sobre locais de solo mais aquecidos, tais como: estradas pavimentadas, pistas de pouso, asfalto, etc.; e
b) descendente: quando o ar que se elevou anteriormente, desce. Ocorre quase sempre sobre locais menos aquecidos, tais como: áreas arborizadas, em superfícies líquidas, etc.

10.3 OBSERVAÇÃO DO VENTO

10.3.1 Quando não se dispõe de anemômetro para medir a intensidade do vento, pode-se, assim mesmo, estimar a sua intensidade e até mesmo a sua direção, mediante a observação dos efeitos causados no terreno, como por exemplo: fumaça, árvores, massa d'água, etc.

10.3.2 Estimativa de direção
Por meio da observação da biruta, da seta de navegação, de bandeiras, de fumaças, da superfície de lagos, etc.

10.3.3 Estimativa da intensidade
a) Pode-se ganhar experiência nessa estimativa, comparando-se a leitura da velocidade indicada no anemômetro com o efeito causado sobre coisas e objetos no terreno. Um grande auxílio na estimativa dessa intensidade é o uso de uma escala de avaliação do vento, semelhante à ESCALA DE *BEAUFORT*. O almirante Beaufort, em 1806, estabeleceu esta escala que indica a velocidade do vento, de acordo com seus efeitos.

DESIGNAÇÃO DO VENTO	VELOCIDADE EM NÓS	DADOS PARA AVALIAÇÃO DA VELOCIDADE
FRACO	0-1	Não se nota o menor deslocamento dos objetos mais leves. A fumaça eleva-se verticalmente.
	2-4	A direção do vento é indicada pelo desvio das fumaças.
MÉDIO	5-7	Sente-se o vento nas faces. As folhas das árvores são levemente agitadas.
	8-10	As folhas e os pequenos arbustos ficam em agitação contínua. As bandeiras começam a agitar-se.
FORTE	11-18	Movem-se os pequenos galhos das árvores, poeira e pedaços de papel são levantados.

Fig 10-1 Escala de avaliação do vento

10.3.4 Conforme as figuras abaixo, pode-se, também, avaliar a velocidade do vento por meio da observação da biruta.

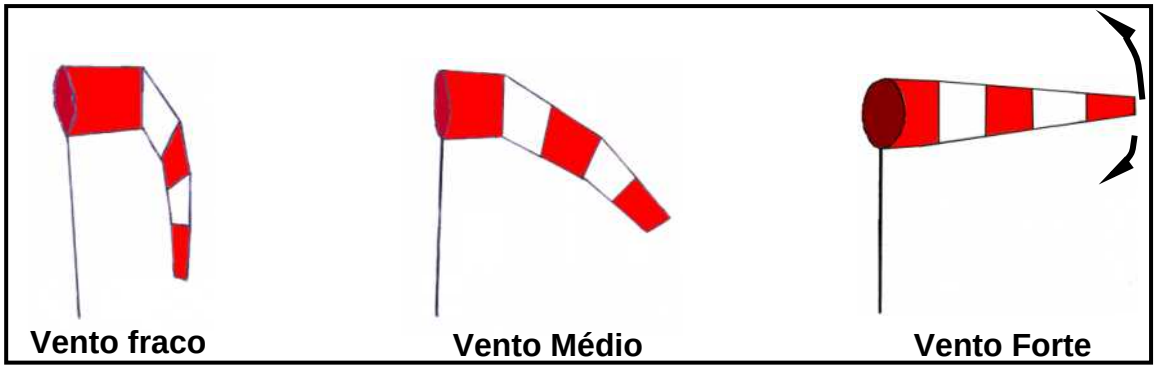


Fig 10-2 Observação da biruta

10.4 LIMITES DO VENTO PARA LANÇAMENTO (PARAQUEDAS TIPO ASA)

10.4.1 Para os saltos diurnos de instrução, adestramento ou teste, o limite do vento é a velocidade horizontal do paraquedas de menor performance utilizado naquela decolagem.

10.4.2 Para salto noturno, o limite é de 14 nós.

10.4.3 Para o salto livre operacional (slop), o limite é de 18 nós.

CAPÍTULO XI
NAVEGAÇÃO

11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
11.2 CONCEITOS BÁSICOS
11.3 PRINCÍPIOS FÍSICOS APLICADOS
11.4 FATORES QUE INFLUENCIAM NA NAVEGAÇÃO
11.5 CONE DO VENTO
11.6 PROJEÇÃO DO CONE DO VENTO
11.7 ESTREITAMENTO DOS CONES
11.8 COMO NAVEGAR
11.9 SITUAÇÕES ENCONTRADAS NA NAVEGAÇÃO
11.10 PROCEDIMENTOS DO COMANDAMENTO AO POUSO
11.11 PRIORIDADES NO POUSO

11.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

11.1.1 Neste capítulo, serão abordados os procedimentos e normas de segurança a serem adotadas pelo saltador livre após a abertura do paraquedas, com o objetivo de permitir que o mesmo execute manobras com o velame sem oferecer riscos para si e demais saltadores, a fim de pousar em segurança em um local predeterminado.

11.1.2 Cabe ressaltar que, atualmente, a navegação é a etapa do salto livre em que ocorre a maior parte dos acidentes graves e fatais durante a realização dessa atividade. Portanto, cresce de importância que o saltador tenha pleno conhecimento dos procedimentos que deverão ser executados e esteja constantemente atento durante toda a navegação.

11.2 CONCEITOS

11.2.1 A navegação compreende o conjunto de procedimentos que o saltador livre deve adotar a partir do momento da abertura do paraquedas até a realização do pouso.

11.1.2 Para uma perfeita navegação, é necessário coordenar os seguintes fatores:
a) direção e intensidade do vento;
b) rendimento do paraquedas;
c) manobras corretas com o velame; e
d) avaliação de altura e distância.

11.3 PRINCÍPIOS FÍSICOS APLICADOS

11.3.1 Forças no mesmo sentido e direção somam-se.

11.3.2 Forças em sentidos opostos e mesma direção subtraem-se.

11.3.3 Forças iguais e perpendiculares formam uma resultante de quarenta e cinco graus.

11.3.4 Forças em qualquer sentido dependem do ângulo formado.

11.3.5 Toda a navegação com paraquedas processa-se em função da aplicação destes princípios, pois o objetivo de pousar em segurança no local determinado depende exclusivamente da aplicação dosada das resultantes das forças: F1 (vento) e F2 (avanço do paraquedas).

11.4 FATORES QUE INFLUENCIAM NA NAVEGAÇÃO

11.4.1 A navegação consiste em equacionar os seguintes fatores: a força de avanço do paraquedas (varia conforme o tamanho e modelo), a velocidade da massa de ar (variável) e o local determinado para o pouso.

11.4.2 Conclui-se que a navegação é matemática. Seu êxito depende da perícia do saltador em equacionar-se de acordo com a situação, levando em conta o tempo que ele encontra-se em relação ao alvo.

11.5 CONE DO VENTO

11.5.1 É um cone imaginário com o vértice no centro do alvo. Suas dimensões variam de acordo com a intensidade do vento, razão de avanço do paraquedas e altura de navegação.

11.5.2 Para efeito de prática, podemos englobar todos os paraquedas tipo “asa” com razão de descida 3/1, quando em planeio total. Este avanço na massa de ar (capacidade do paraquedas) determina o cone de navegação e, consequentemente, quanto maior for essa capacidade, maior será o cone.

11.6 PROJEÇÃO DO CONE DO VENTO

11.6.1 A projeção do cone no solo, para cada altura, define os limites dentro dos quais pode-se trabalhar para a precisão do pouso.

11.6.2 Três razões tiram o paraquedista do cone: lançamento errado, abertura baixa ou alta e navegação errada.

11.6.3 No caso de vento nulo, o cone projeta-se com um círculo de raio igual à capacidade de avanço do paraquedas e centro do alvo.

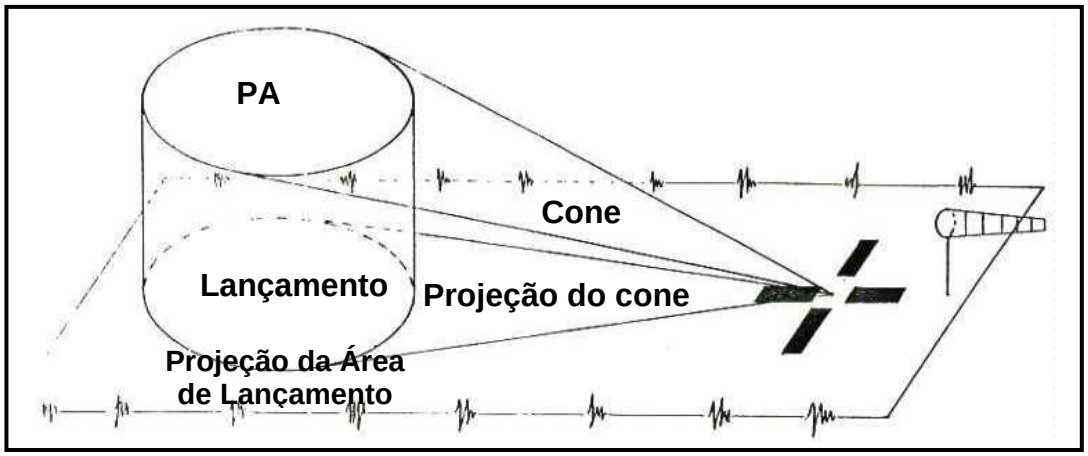


Fig 11-1 Projeção do Cone de Navegação

11.7 ESTREITAMENTO DOS CONES

11.7.1 Os vértices dos cones diminuem na proporção em que o vento aumenta, pois estes são formados por distâncias angulares e limitados por suas geratrizes. Portanto, quando o vento aumenta, o ângulo do vértice do cone será menor.

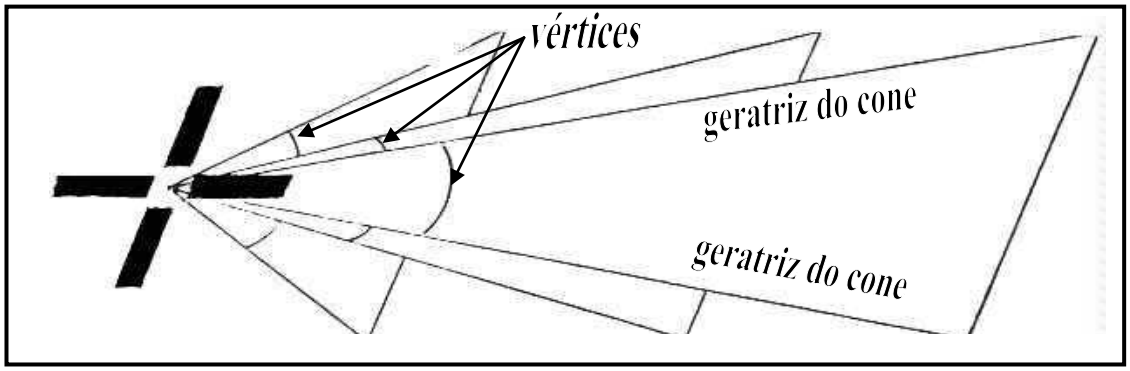


Fig 11-2 Estreitamento dos cones

11.8 COMO NAVEGAR

11.8.1 Para facilitar a aprendizagem dos procedimentos, a navegação se divide-se em três partes. Entretanto, cada uma depende da boa aplicação da parte anterior:
a) lançamento;
b) navegação intermediária; e
c) navegação final.

11.8.2 LANÇAMENTO

- Deve ser feito de modo que a abertura dos paraquedas seja o mais próximo possível do centro de projeção da base do cone na altura de lançamento e ao longo da bissetriz do ângulo projetado.

11.8.3 NAVEGAÇÃO INTERMEDIÁRIA

a) Um bom lançamento deixará o paraquedista sobre a bissetriz do cone e, a partir deste momento, ele deve dosar as resultantes de maneira a manter-se em suas imediações. Caso na abertura o paraquedas encontre-se fora da bissetriz, mas dentro dos limites impostos pelas características do paraquedas, deve-se navegar para a bissetriz e, a partir daí, proceder como se o lançamento fosse perfeito.

b) Após a abertura do paraquedas, o saltador deverá verificar se o lançamento foi longo, curto ou lateral. Após esta verificação, deve-se voltar o paraquedas para o lado conveniente. Observar que se o lançamento for próximo a uma das geratrizes do cone e o paraquedas ficar voltado no sentido de saída do cone, em poucos segundos ele estará definitivamente fora do mesmo.

c) Uma vez dentro do cone do vento, o saltador deverá adotar a navegação em “S” para ventos fraco e médio ou em “8” para vento forte.

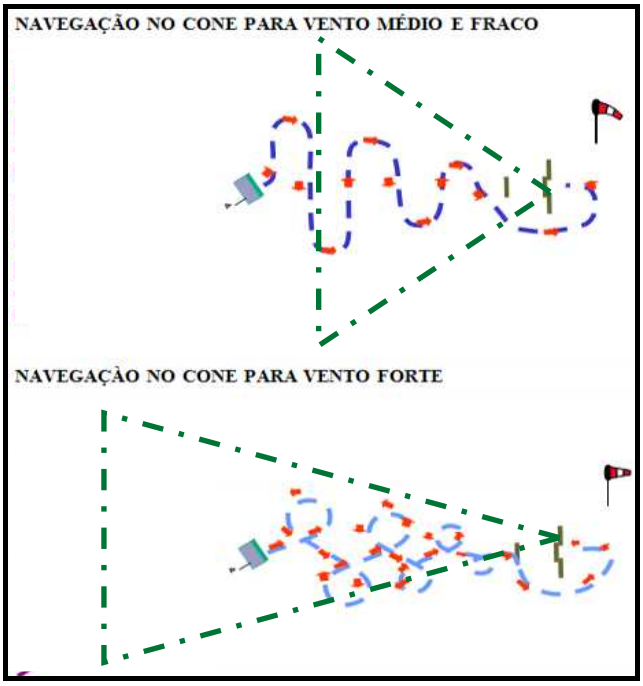


Fig 11-3 Navegação em “S” e em “8”

11.8.4 NAVEGAÇÃO FINAL

a) Consiste em bloquear os pontos “A”, “B” e “C”.

b) Independentemente da intensidade do vento, o ponto “A” será situado à frente do alvo a uma altura de 600 ft e distante do mesmo 200 m.

c) Da abertura até o ponto “A”, devem ser feitas avaliações de situação em relação ao alvo, recolhendo dados para a tomada dos pontos “B” e “C”, com vistas à navegação final.

d) A partir do ponto “A”, o paraquedista deverá navegar de acordo com os dados da tabela. Cabe ressaltar que o ponto “A” está na mesma direção do vento, e o pouso deverá ser feito com o vento de nariz.

V	PB		PC	
Nós	Metros	Pés	Metros	Pés
(0-4)	100	400	100	200
(5-10)	50	400	50	200
Acima de 10	30	500	30	300

Fig 11-4 Tabela de navegação

e) Uma vez visualizado no terreno os pontos “B” e “C”, que ficam equidistantes do alvo, o paraquedista deve cuidar para não ser enganado pelo vento e fazer a aproximação mais longa ou curta do que a necessária. A melhor maneira de ir de um ponto a outro é fazer uma derrapagem lateral com o paraquedas a meio freio e ir baixando mais a mão para o lado desejado, ou levantando a mão do lado contrário.

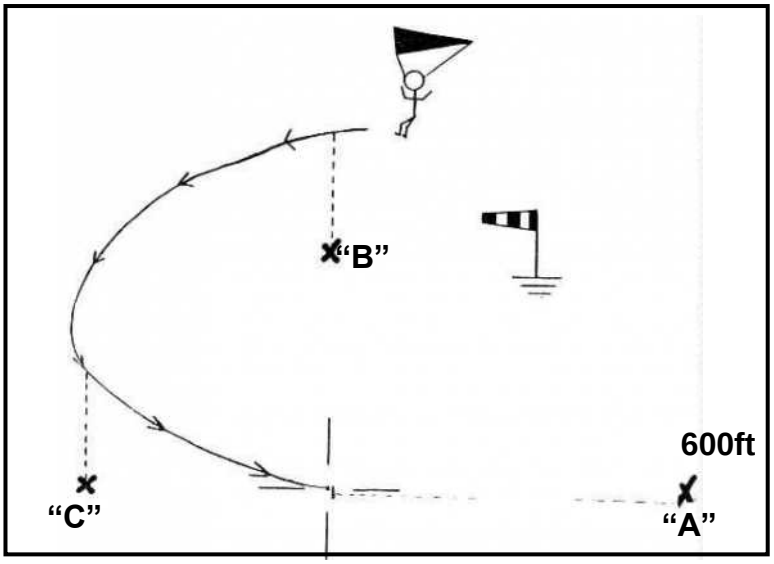


Fig 11-5 Navegação final

f) A aproximação para o pouso deverá ser feita sempre com curva para a esquerda.

g) A navegação final deverá ser realizada a meio freio, independentemente do tipo de paraquedas. Exceção feita para paraquedistas mais experientes, que poderão realizar a sua navegação final em planeio total.

11.9 SITUAÇÕES ENCONTRADAS NA NAVEGAÇÃO

11.9.1 Alto e próximo do alvo, o vento existente tende a fazer passar do mesmo.

- Deve-se virar contra o vento (vento de nariz) e manter-se em planeio total. Dependendo da intensidade do vento, pode-se fazer curvas alternadas (zigue-zague).

11.9.2 À direita ou à esquerda do cone de navegação.

- Colocar-se em uma direção, de maneira que a resultante entre a direção de avanço do paraquedas e a do vento leve o paraquedista para dentro do cone.

11.9.3 Lançamento longo.
- Navegar com o vento de cauda até chegar à distância e altura dentro da tabela.

11.9.4 Fora do cone e atrás do alvo.
- Estando acima de 1000 ft, cruzar o alvo. Abaixo de 1000 ft, ir direto para o ponto "C".

11.10 PROCEDIMENTOS DO COMANDAMENTO AO POUSO

11.10.1 CHEQUE VISUAL:
a) velame retangular;
b) células infladas;
c) linhas estendidas e desembaraçadas; e
d) slider baixo.

11.10.2 GIRO DO HORIZONTE:
a) empunhar as alças de navegação;
b) conferir outros paraquedistas ao redor para evitar uma colisão; e
c) identificar o Alvo, a Biruta e o Cone do vento (ABC).

11.10.3 CHEQUE FUNCIONAL:
a) *flair* de cinco segundos;
b) curva de noventa graus na direção do cone do vento; e
c) curva de noventa graus na direção oposta.

11.10.4 Direcionar o paraquedas para dentro do cone do vento.

11.10.5 Uma vez dentro do cone do vento, realizar a navegação intermediária em "S" ou "8", conforme a intensidade do vento.

11.10.6 Navegar no cone do vento até postar-se a 200 m do centro do alvo e a 600 ft de altura (ponto "A"). A partir desse ponto, adotar a posição de meio-freio.

11.10.7 Bloquear os pontos "B" e "C" na altura e distância corretas (tabela de navegação).

11.10.8 Fazer a final para o pouso em planeio total (pouso com vento de nariz).

11.10.9 Ao se aproximar do solo, executar o *flair* na altura prevista de acordo com a intensidade do vento: vento fraco (quatro metros), vento médio (três metros) e vento forte (dois metros).

11.10.10 PROCEDIMENTOS IMPORTANTES:
a) conferir a altura, avaliar distâncias e a velocidade do vento;
b) avaliar o rendimento do paraquedas;
c) localizar a linha do vento e procurar pontos intermediários de referência;
d) sempre executar manobras no cone do vento;
e) não manobrar sobre o alvo;

f) não realizar curvas abaixo de 150 ft;
g) controlar o movimento de outros paraquedistas no ar para evitar colisões;
h) observar os obstáculos e decidir com antecedência a ultrapassagem;
i) caso o saltador perceba que, por algum motivo, não será possível alcançar a área de salto prevista, deverá escolher uma área de salto alternativa, adotando todas as normas de navegação previstas para o novo local; e
j) o saltador não deverá enrolar as linhas direcionais nas mãos.

11.11 PRIORIDADES NO POUSO

11.11.1 A fim de evitar problemas e ordenar a chegada de dois ou mais paraquedistas, regras básicas de prioridade são estabelecidas:
a) Prioridade 1: Pqdt acidentado ou com incidente no paraquedas (reserva aberto, linhas direcionais sem ação, etc.);
b) Prioridade 2: paraquedista que estiver mais baixo, porque o de cima tem visão total do velame que estiver abaixo;
c) Prioridade 3: Pqdt mais perto do alvo, porque já está próximo das manobras finais (vento de nariz);
d) Prioridade 4: piloto duplo (*tandem)*, porque está carregando pessoal ou material.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO XII
EMERGÊNCIAS

12.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
12.2 EMERGÊNCIAS NA AERONAVE
12.3 EMERGÊNCIAS EM QUEDA LIVRE
12.4 EMERGÊNCIAS NA ABERTURA DO Pqd
12.5 EMERGÊNCIAS APÓS A ABERTURA DO Pqd
12.6 EMERGÊNCIAS NO POUSO
12.7 OBSERVAÇÕES

12.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

12.1.1 O Paraquedismo é uma atividade de risco. Por isso, todo saltador deve estar preparado para rapidamente reagir a uma situação de emergência. O saltador, quando se defronta com uma situação de emergência, deve manter a calma e executar os procedimentos previstos sem perda de tempo. Para isso, ele deve ter um perfeito conhecimento das panes possíveis de ocorrerem e suas respectivas condutas. Treinando exaustivamente até que seja adquirido um reflexo condicionado, o saltador estará pronto para enfrentar as situações de emergências abaixo descritas.

12.2 EMERGÊNCIAS NA AERONAVE

12.2.1 ABERTURA DO PARAQUEDAS A BORDO

- ATITUDE: evitar que o Pqd piloto seja extraído pelo vento relativo, deslocar-se para a frente da Anv e desequipar (desligar o DAA). Caso haja um Pqd sobressalente a bordo da Anv, este poderá ser utilizado nessa situação, porém o paraquedista só poderá saltar após ser inspecionado por um saltador possuidor do EMSL (ligar o DAA do Pqd sobressalente, se for o caso).

12.2.1 PANE DA AERONAVE

a) **Pane até 1.000 ft de altura:** preparar para pousar com a Anv e desligar o DAA (se for o caso).

b) **Pane acima de 1.000 ft e até 2.000 ft de altura:** se o saltador estiver com Pqd desportivo, após o comando do MSL, abandona rapidamente a Anv e comanda o Pqd reserva (sai e abre o reserva). Caso esteja com Pqd operacional (MC-4 ou MMS-350), o saltador pousará com a Anv.

c) **Pane acima de 2.000 ft e até 3.000 ft de altura:** se o saltador estiver equipado com o Pqd desportivo, após o comando do MSL, abandona rapidamente a Anv e comanda o Pqd principal (sai e abre o principal). No caso do saltador estar com Pqd operacional, sai e comanda o Pqd reserva (sai e abre o reserva).

d) **Pane acima de 3.000 ft de altura**: sair da Anv, estabilizar e comandar o Pqd principal na altura determina pelo MSL. No caso dos Pqd operacionais, o saltador sairá da Anv e comandará o Pqd principal (sai e abre o principal).

12.3 EMERGÊNCIAS EM QUEDA LIVRE

12.3.1 ALTÍMETRO NÃO FUNCIONA

- ATITUDE: sinalizar e comandar o Pqd principal de imediato.

12.3.2 ALTÍMETRO VIRADO

- ATITUDE: compensar e desvirar o altímetro; se for o caso, repetir o procedimento até a altura de comandamento.

12.3.3 DESAJUSTE/PERDA DOS ÓCULOS

- ATITUDE: compensar e acertar os óculos na posição correta. Havendo a perda, proteger os olhos com as mãos fazendo uma espécie de defletor (palmas das mãos para baixo) ou mudar de posição (dorso).

12.3.4 GIROS DESCONTROLADOS

a) ATITUDE: tentar anular o giro, comandando **curva de braço para o sentido contrário**. Caso não consiga, tomar posição de ***BOX***, pois desta forma o saltador procura buscar a simetria do corpo em queda livre. Caso ainda não tenha conseguido anular o giro, tomar a posição **aberta básica**.

b) Cabe ressaltar que, normalmente, quando se tenta anular o giro, o resultado não é instantâneo, devido à ação da inércia.

12.3.5 QUEDA DESCONTROLADA

- ATITUDE: tomar a posição de *BOX* e forçar a seladura.

12.4 EMERGÊNCIAS NA ABERTURA DO PARAQUEDAS: para as situações de emergência apresentadas a seguir, é imprescindível que o saltador tenha pleno conhecimento do **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**. A padronização de tal procedimento visa proporcionar ao saltador maior presteza e segurança nos movimentos. Tal procedimento deve ser exaustivamente treinado para que não haja perda de tempo.

12.4.1 PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA

a) 1º Olhar para o punho de desconexão do Pqd principal e empunhá-lo.

b) 2º Olhar para o punho de comando do Pqd reserva e empunhá-lo.

c) 3º Selar.

d) 4º Desconectar o Pqd principal.

e) 5º Comandar o Pqd reserva.

12.4.2 NÃO ACHA O PUNHO

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, olhar para o local correto e procurar pela vista (no caso dos Pqd operacionais) e pelo tato. Não achando até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**.

12.4.3 PUNHO SOLTO

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, fazer uma tentativa de recuperar o punho pelo conduíte (no caso dos Pqd operacionais). Não conseguindo até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**.

12.4.4 PUNHO PRESO OU DURO

a) É quando o saltador não consegue comandar seu Pqd.

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, tentar mais uma vez, certificando-se que está realmente puxando o punho e não outra parte do equipamento ou uniforme, e que isto está sendo feito na direção correta. Caso não haja resultado até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

12.4.5 BOLSA NÃO SAI DO *CONTAINER*

a) É quando o saltador comanda o Pqd principal e o piloto fica estagnado: o *container* permanece fechado.

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, agir energicamente dando cotoveladas no *container* do velame, girando bem o tronco para mudar o fluxo do ar. Caso até 2.500 ft não haja resultado, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

12.4.6 VELAME NÃO SAI DA BOLSA

a) É quando o saltador comanda o Pqd principal, o piloto retira a bolsa do velame do seu container, as linhas se distendem parcialmente ou por completo, porém, o velame não sai da bolsa.

Fig 12-1 Emergência - velame não sai da bolsa

b) ATITUDE: executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**.

12.4.7 FERRADURA

a) É quando o Pqd piloto prende em alguma parte do corpo ou equipamento do saltador e há a extração parcial do velame.

Fig 12-2 Emergência - ferradura

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, tentar safar o piloto. Caso não consiga até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**.

12.4.8 CHARUTO
a) É quando o velame sai da bolsa, porém não abre.

Fig 12-3 Emergência - charuto

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, agir energicamente puxando os tirantes traseiros. Caso não haja resultado até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

12.5 EMERGÊNCIAS APÓS A ABERTURA DO PARAQUEDAS

12.5.1 Para que o saltador possa iniciar a sua navegação com segurança, ele deve realizar, logo após a abertura do velame, todas as verificações previstas (cheque visual, giro do horizonte e cheque funcional), a fim de certificar-se do seu funcionamento e também eliminar ou reduzir possíveis panes ou anormalidades que

possam surgir durante a abertura. Estes cheques devem ser exaustivamente treinados pelo saltador e realizados a cada salto.

Fig 12- 4 Velame sem panes

12.5.2 CÉLULAS FECHADAS
a) É quando uma ou mais células não inflam.

Fig 12-5 Células fechadas

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, agir nas alças de navegação puxando até a posição de freio total, permanecendo por aproximadamente 3 segundos. Repetir a operação se necessário. Caso não haja resultado, o saltador deverá executar o **CHEQUE FUNCIONAL**. Se o Pqd não passar no cheque até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.** Ao realizar o cheque funcional, e mesmo após este, o saltador não deverá comandar curva para o lado da célula fechada.

12.5.3 RASGOS
a) É quando uma ou mais células apresentam rasgo.

Fig 12-6 Rasgo em uma célula

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, realizar o CHEQUE FUNCIONAL. Se o Pqd não passar no cheque até 2.500 ft, deverá executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.** O saltador deverá ficar atento para a possibilidade de o rasgo aumentar, e, neste caso, deverá executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

12.5.4 PARAQUEDAS PILOTO PASSANDO PELO BORDO DE ATAQUE

Fig 12-7 Paraquedas piloto passando pelo bordo de ataque

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, o saltador deverá realizar o CHEQUE FUNCIONAL. Se o Pqd não passar no CHEQUE, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**.

12.5.5 *TWIST*

a) É quando o velame abre com torções nas linhas.

Fig 12-8 - *Twist*

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, o saltador deverá identificar o sentido das torções e tentar desfazê-las agindo nos tirantes e auxiliando com o galeio das pernas. Na altura de 2.500 ft, o saltador deverá certificar-se que é possível desfazer as torções antes de chegar ao solo, caso contrário, deverá executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

12.5.6 LINHAS ARREBENTADAS

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, o saltador deverá realizar o CHEQUE FUNCIONAL. Se o Pqd não passar no cheque até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA**.

12.5.7 FREIO PRESO

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, o saltador deverá anular o giro agindo no freio “bom”. Realizar o CHEQUE FUNCIONAL e navegar utilizando apenas o freio bom a meio freio. Após o ponto “C”, preparar para realizar o *flair* utilizando os tirantes traseiros, mantendo o freio bom com a mesma tensão do freio que está preso.

12.5.8 FREIO SOLTO OU ARREBENTADO

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, anular o giro liberando o freio “bom”. Realizar o CHEQUE FUNCIONAL e navegar utilizando o freio bom a **meio freio**. Por ocasião do *flair*, largar o freio bom e utilizar os tirantes traseiros.

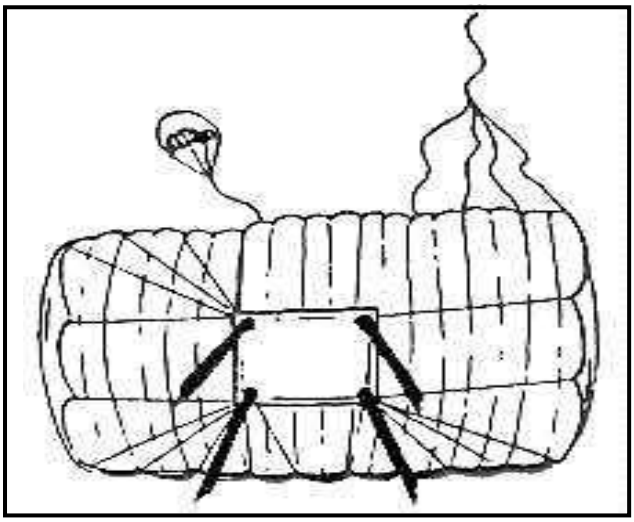


Fig 12-9 Freio arrebentado

12.5.9 SLIDER ALTO

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, agir nas alças de navegação puxando até a posição de freio total e permanecendo por aproximadamente 3 segundos. Repetir a operação se necessário. Caso não haja resultado, o saltador deverá executar o cheque funcional. Se o Pqd não passar no cheque até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

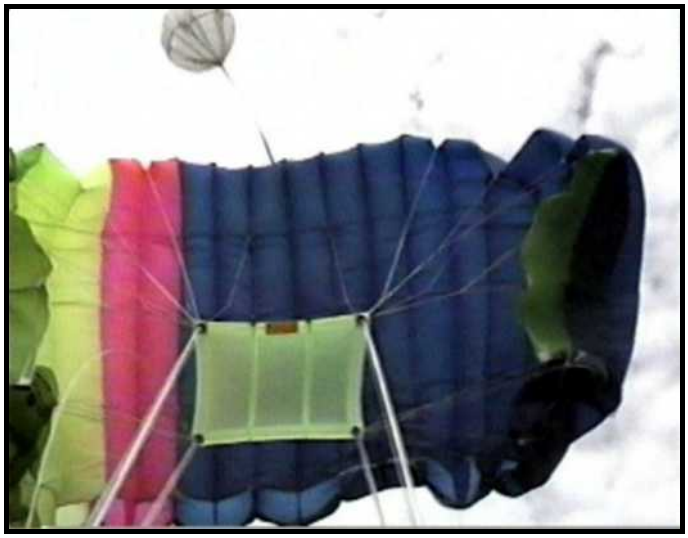


Fig 12-10 *Slider* alto

12.5.10 TIRANTE TORCIDO

- ATITUDE: sempre consultando o altímetro, localizar as alças de navegação e realizar o CHEQUE FUNCIONAL. Se o Pqd não passar no cheque até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.**

12.5.11 GIROS VIOLENTOS

a) É quando, por algum motivo, o paraquedas abre com giros. Ex: *Line Over*.

Fig 12-11 *Line Over*

b) ATITUDE: sempre consultando o altímetro, tentar anular o giro e sanar o problema. Caso consiga anular o giro e não consiga sanar o problema deverá realizar o CHEQUE FUNCIONAL. Se o paraquedas não passar no cheque até 2.500 ft, executar o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA.** Porém, se o saltador não conseguir anular os giros, ele deverá partir imediatamente para o **PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA,** mesmo antes de 2.500 ft.

12.5.12 VELAME PRINCIPAL E RESERVA ABERTOS: quando o saltador comanda seu Pqd a baixa altura e o DAA também comanda o Pqd reserva, por falha no DAA, erro do saltador ou abertura acidental do Pqd reserva.

a) **1ª SITUAÇÃO**: UM VELAME MURCHO
- ATITUDE: o saltador deverá recolher o velame que estiver murcho o mais rápido possível, prendendo-o firmemente entre as pernas.

b) **2ª SITUAÇÃO:** DOIS VELAMES ABERTOS SEM ALTERAÇÃO (NÃO ENTRELAÇADOS).
1) SITUAÇÃO *SIDE BY SIDE* (LADO A LADO)
- ATITUDE: fazer o cheque visual no velame reserva e desconectar o velame principal.

Fig 12-12 Velames lado à lado

2) SITUAÇÃO BIPLANO

Fig 12-13 Velames em biplano

- **Velame principal à frente:** não desconectar e navegar com o velame principal, mantendo o freio do reserva preso. Caso haja dificuldade para o saltador realizar a sua navegação, deverá liberar a alça de navegação do velame que estiver à retaguarda. Não realizar manobras bruscas. Para o pouso, não deverá realizar o *flair*, devendo preparar para realizar a aterragem (cinco pontos).

- **Velame reserva à frente:** fazer o cheque visual no velame reserva e desconectar o principal.

3) SITUAÇÃO *DOWN PLANE* (“*LEG DIVE*”)
- ATITUDE: Desconectar imediatamente o Pqd Pcp.

Fig 12-14 *Down Plane* (“*Leg Dive*”)

c) **3ª SITUAÇÃO**: DOIS VELAMES ABERTOS E ENTRELAÇADOS.
1) SITUAÇÃO *SIDE BY SIDE* (LADO A LADO)
- ATITUDE: manter os dois velames lado a lado agindo (abraçando) nos tirantes internos. Navegar com o velame principal a meio freio, realizando curvas suaves. O freio do reserva deverá permanecer preso. Para o pouso, o saltador **não** deverá realizar o *flair,* devendo preparar para realizar a aterragem (cinco pontos).

2) SITUAÇÃO BIPLANO
- ATITUDE: navegar com o velame que estiver à frente, mantendo o freio do velame à retaguarda preso. Caso haja dificuldade para o saltador realizar a sua navegação, o mesmo deverá liberar a alça de navegação do velame que estiver à retaguarda. Não realizar manobras bruscas, evitando a separação dos dois velames. Para o pouso, não deverá realizar o *flair,* devendo preparar para realizar a aterragem (cinco pontos)

3) SITUAÇÃO *DOWN PLANE* (“*LEG DIVE*”)
- ATITUDE: desconectar imediatamente o Pqd Pcp.

12.5.13 COLISÃO DE VELAMES
a) Só acontecerá se os saltadores não estiverem atentos.
b) Risco de colisão frontal: o primeiro saltador que verificar a situação deverá dar um brado em voz alta de **DIREITA** e os dois saltadores realizam o desvio para DIREITA.
c) Trajetória oblíqua convergente: o desvio deverá ser para o lado externo.

12.5.14 ABERTURA PREMATURA DE UM DOS VELAMES:
a) executar o cheque visual, o giro do horizonte e o cheque funcional;
b) realizar deslocamento para o cone do vento; e

c) executar duas curvas de 360º para um dos lados e, em seguida, duas para o lado oposto, e assim sucessivamente, até atingir 4.000 ft. Este procedimento visa uma rápida perda de altura do saltador de modo a não prejudicar o lançamento das demais equipes.

12.6 EMERGÊNCIAS NO POUSO

12.6.1 OBSTÁCULOS

- De uma maneira geral, os obstáculos são evitados realizando uma navegação correta e antecipando-se às situações de risco. Na dúvida, o saltador deverá sempre optar pela segurança, mesmo que seja escolhendo uma área de pouso alternativa.

a) POUSO EM CASAS, PRÉDIOS, CARROS, AVIÕES E OUTROS OBSTÁCULOS

- ATITUDE: se não for possível desviar do obstáculo, o saltador deverá desconectar o *Stevens System* e fazer o pouso o mais suave possível. Após o pouso, se o obstáculo for alto e houver risco de arrastamento, o saltador deverá desconectar seu Pqd para evitar cair do obstáculo. Lembrar que é preferível realizar um pouso com vento de través ou mesmo de cauda que pousar sobre um obstáculo.

b) LINHA DE ALTA TENSÃO

- ATITUDE: evitar fazer contato em dois cabos. Se possível, desligar a energia antes de descer ou ser socorrido.

c) ÁGUA

- ATITUDE: uma vez constatado pelo saltador que o pouso será realizado sobre massa d'água, o mesmo deverá acionar o *LPU*, desconectar o *Stevens System*, navegar para mais próximo possível da margem e realizar o *flair*. Ao tocar na água, deverá desconectar o velame. Se a massa d'água for desconhecida (é importante lembrar que a lâmina de água poderá ter apenas poucos centímetros), preparar para realizar uma possível aterragem. Caso não esteja equipado com *LPU*, deve-se retirar o tirante de adaptação do peito e afrouxar os tirantes de adaptação das pernas e, quando tocar na água, desconectar o principal e retirar o equipamento.

d) ÁRVORE

- ATITUDE: se não for possível desviar do obstáculo, o saltador deverá desconectar o *Stevens System* e fazer o pouso o mais suave possível. Durante o pouso, unir as pernas, oferecer os calcanhares, proteger as axilas e girar o rosto.

12.6.2 ARRASTAMENTO

- ATITUDE: o saltador ao tomar conhecimento por meio do MSL ou mesmo pela observação do alvo, da biruta, da fumaça, do comportamento do velame e de outros indícios que o vento de solo está forte, após realizar os cheques previstos, deverá desconectar o *Stevens System* e após o *flair*. Caso comece a ser arrastado, deverá desconectar o velame principal.

12.7 OBSERVAÇÕES

12.7.1 O PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA deve ser constantemente relembrado e treinado antes de cada salto.

12.7.2 Sempre que o saltador desconectar seu velame, estando em segurança, deverá tentar identificar o ponto de impacto da *FREE BAG* e do velame principal.

12.7.3 Quando o saltador executar o PROCEDIMENTO DE EMERGÊNCIA, deverá testar muito bem o Pqd reserva, identificando seu planeio total, meio freio, freio total e o ponto de estol, pois este velame poderá ter características de navegação bem diferentes do velame que se está habituado a usar.

INTENCIONALMENTE EM BRANCO

CAPÍTULO XIII
SALTO LIVRE OPERACIONAL

13.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

13.1 CONSIDERAÇÕES GERAIS
13.2 HISTÓRICO
13.3 SLOp
13.4 SLOp A GRANDE ALTITUDE
13.5 SALTO NOTURNO
13.6 SALTO LIVRE NO MAR

13.1.1 O salto livre operacional é todo salto livre em que se utilizam equipamentos e técnicas especiais, com um propósito operacional e objetivos táticos bem definidos.

13.2 HISTÓRICO

13.2.1 HISTÓRICO DO SLOp NA TROPA PARAQUEDISTA

a) A prática do salto livre no âmbito da tropa paraquedista nasceu por volta do ano de 1957, no antigo curso de Operações Especiais, ocasião em que aqueles primeiros especialistas sentiram a necessidade de desenvolver a técnica de salto livre, com vistas à sua aplicação militar.

b) Com o decorrer do tempo, a atividade de salto livre extrapolou as fronteiras do então curso de Operações Especiais e disseminou-se por toda a tropa paraquedista, dando origem, mais tarde, à criação do Estágio Básico de Salto Livre e do Estágio Avançado de Salto Livre, ambos funcionando no CI Pqdt GPB, tendo sido criada, também, a Subseção de Salto Livre da Bda Inf Pqdt.

c) Em 1973, o Destacamento de Forças Especiais, da Brigada de Infantaria Paraquedista, colheu os primeiros frutos das pesquisas desenvolvidas. Uma equipe composta por 10 militares realizou um adestramento de Salto Livre Operacional, efetuando diversos saltos a 12.000 ft, com 60 segundos de retardo, transportando seu equipamento e armamento individual.

d) Neste mesmo ano, integrantes do Destacamento de Forças Especiais realizaram um estágio de Forças Especiais, no 7º Grupo de Forças Especiais, do Exército dos EUA, em *Fort Bragg*, com duração de 2 semanas. Nesta ocasião, o Destacamento de Forças Especiais, dividido em pequenas equipes, cursou várias especializações referentes às atividades de Forças Especiais do Exército Americano. Uma dessas especializações foi o Salto Livre Operacional, frequentado por 7 militares que realizaram saltos a grande altitude, até 22.000 ft, armados e equipados, diurnos e noturnos, com utilização de equipamentos de oxigênio.

e) No ano de 1974, com a aquisição dos primeiros equipamentos de oxigênio, foi realizado o primeiro SLOp a grande altitude em território nacional, na ZL de Afonsos-RJ. Nesse salto histórico, 5 militares lançaram-se a 20.000 ft de uma aeronave C-115, utilizando o equipamento *PARA-COMANDER* (PC), chamados de PC “cão”,

porque era comum os saltadores serem “mordidos” pelo dispositivo de liberação do velame no momento da abertura.

f) No dia 22 de setembro de 1975, uma equipe composta por 11 militares realizou um SLOp na região de Itaperuna-RJ, tendo estabelecido o recorde Sul-Americano, realizando um salto a 25.000 ft de altura, com uma queda livre de 8 km, partindo de uma altitude de atmosfera rarefeita, utilizando equipamento de oxigênio.

g) Outro salto marcante foi realizado por 14 militares no dia 31 de agosto de 1976, sobre a cidade de Guaratinguetá-SP, a 31.000 ft, com queda de 9 km e retardo de 2 minutos e 15 segundos. Neste salto, foram colhidos vários ensinamentos, como se pôde observar na leitura do relatório, principalmente no que diz respeito à inadequação do equipamento utilizado. O mecânico da aeronave sofreu sintomas da hipóxia por defeito da máscara, sendo socorrido por outro militar que, ao perceber o problema, conseguiu colocar outro dispositivo no Sgt, fazendo-o respirar oxigênio a 100%. O equipamento individual não protegeu os saltadores do frio de 40 graus negativos que enfrentaram, causando enrijecimento das mãos e dos dedos dos pés, sangramento do nariz e quebra dos óculos por granizo. Os altímetros eram de aeronave T-6, adaptados às molas do reserva ventral, ficando salientes, o que causou corte no rosto de alguns saltadores no choque de abertura.O MSL do avião perdeu os sentidos durante a queda, voltando a si a tempo de comandar seu paraquedas, graças ao fluxo contínuo da máscara de oxigênio. Pode-se imaginar os riscos que ocorreram, pois nenhum deles usava dispositivo de abertura automática.

h) Em 1990, foram adquiridos equipamentos de oxigênio e paraquedas do tipo Mach III e MT1-XX, dando novo impulso à atividade.

13.3 SLOp

13.3.2 POSSIBILIDADES

a) Permite uma infiltração de extremo sigilo e difícil detecção.
b) Permite o deslocamento a médias distâncias com relativa precisão.
c) Permite uma chegada em áreas de dimensões restritas.
d) Facilita a reorganização dos saltadores em torno do Líder (durante o voo) ou junto a um Comitê de Recepção (no solo), se for o caso.
e) Permite a navegação em espaço aéreo inimigo sem despertar os radares, o que o torna excelente para o cruzamento de fronteiras.
f) Permite a conjugação com outros processos de infiltração (aquático, subaquático e terrestre).

13.2.3 LIMITAÇÕES

a) Só deve ser executado por elementos especializados, experientes e adestrados nesta atividade.
b) Necessita de material específico (altímetros, equipamentos de oxigênio, paraquedas apropriados, roupas térmicas, GPS, aeronaves preparadas, etc.).
c) Está sujeito às condições meteorológicas, podendo limitar a missão ou até mesmo cancelá-la.

d) Acima dos 35.000 ft, torna-se fisiologicamente impraticável para uma equipe que deve estar pronta para o combate.
e) No caso do SLOp a grande altitude, há necessidade de o saltador estar em dia com o teste de câmara hipobárica e exame médico específico.
f) É suscetível aos meios de detecção eletrônicos (radares) do inimigo, devendo ser um item importante no planejamento no sentido de evitá-los.

13.3.4 CLASSIFICAÇÃO
- O SLOp pode ser realizado:
a) a baixa altitude com realização de queda livre;

b) baixa altitude com infiltração de velame aberto;

c) grande altitude com realização de queda livre;

d) grande altitude com infiltração de velame aberto;

e) diurno ou noturno; e

f) em terra firme ou no mar.

13.4 SLOp A GRANDE ALTITUDE

13.4.1 CONCEITO
- É todo salto livre operacional realizado acima de 12.000 ft do nível do mar. Além do equipamento de combate ,o saltador deve conduzir o equipamento de oxigênio.

13.4.2 INSTRUMENTOS E EQUIPAMENTOS
a) Capacete: é o empregado para salto livre, com a particularidade de possuir adaptadores para a máscara e intercomunicadores. Deverá estar bem adaptado à cabeça do saltador.

b) Óculos: de comum emprego pelos paraquedistas, não atrapalhando a adaptação da máscara ao rosto. Deverá ser ventilado para impedir a condensação do ar. O ideal é o de lentes duplas.

c) Altímetro: normalmente, ficará no pulso do saltador. Para altímetros de mostrador até 12.000 ft, é importante prestar atenção ao número de voltas que o ponteiro dará.

d) Luvas: deverão ser apropriadas para a realização do salto, com a finalidade de não impedir a manipulação e evitar o processo de congelamento das mãos dos saltadores. É de suma importância nas infiltrações com o velame aberto.

e) Agasalhos: necessários para as infiltrações a grandes altitudes.

f) Máscara de oxigênio: deverá ser adaptada ao rosto do saltador, com os quatro ajustadores em condições de uso. A traqueia deve ser verificada de maneira que não haja furos, obstruções ou torções.

g) Garrafa de oxigênio: existe em dois tamanhos: - 44 pol3 e 88 pol3. A menor tem autonomia de aproximadamente 20 minutos e a maior de 40 minutos (varia de acordo com o saltador). É colocada no invólucro do paraquedas ou fixada à cintura do saltador por meio de uma cinta de ajustagem com bolsa. Deve-se verificar se está cheia.

h) Console: distribuidor coletivo de O2. Utilizado na desnitrogenização.

13.4.3 EQUIPAGEM
a) Garrafa de oxigênio**:** é encaixada do lado direito, por dentro do tirante de adaptação abdominal, entre a almofada e o tirante propriamente dito. A garrafa é ancorada com um cadarço velame na argola em “D” do equipamento.

b) O paraquedas MMS-350 possui uma bolsa própria para alojar a garrafa de oxigênio, que é fixada por um zíper ao container do paraquedas.

c) Macacão e luva: são colocados a critério do saltador, desde que não atrapalhe a sequência das ações da missão.

d) Máscara, capacete e óculos: só são colocados dentro da aeronave mediante ordem do Mestre de Oxigênio (MOx), bem como o encaixe da mangueira da garrafa de oxigênio. É importante a perfeita ajustagem da máscara para não haver risco de o saltador respirar ar rarefeito.

13.4.4 INSPEÇÃO SUMÁRIA
Sem nenhuma peculiaridade (o teste do equipamento de oxigênio é feito a bordo na presença do MOx). É importante a verificação das jugulares, dos encaixes das mangueiras e também da consciência do saltador.

13.4.5 RECOLHIMENTO
Varia com a finalidade e possibilidades da missão. Geralmente, o material é enterrado na forma de cachê. Para fins de curso, o recolhimento atende às normas estabelecidas em manual.

13.4.6 PROCEDIMENTOS A BORDO
a) Ao embarcar na aeronave, o saltador, assim que definir seu assento, senta-se e conecta a mangueira do console na garrafa de oxigênio e a mangueira da garrafa na máscara, e aguarda o MOx dar a ordem para a desnitrogenização (até este momento, o capacete, a máscara e os óculos estão na mão do saltador). Geralmente, a ordem de desnitrogenização é dada antes da decolagem, mas pode variar de acordo com a missão (principalmente se o tempo de voo for muito grande).
b) Ao ser dada a ordem pelo MOx de desnitrogenização, os saltadores colocam os óculos, o capacete e a máscara e, então, passam a respirar o oxigênio do console. Após isso, o MOx passa por todos os saltadores verificando se as ordens foram seguidas e se as conexões foram realizadas corretamente.
c) No salto a grande altitude, cresce de importância a atenção dos saltadores no MSL, pois todas as ordens e recomendações são dadas por meio de mensagens escritas.

d) Geralmente (pode variar com a missão), a ordem de desconectar a mangueira do console é dada pelo MSL, 4 minutos antes do lançamento (quando a aeronave entra na final). Como o lançamento a grande altitude geralmente é realizado por GPS, o aviso é dado ao MSL pelo piloto por meio do interfone.

13.4.7 EQUIPE TERRA
Normalmente, não existe no salto SLOp. O saltador avalia a direção e a intensidade do vento por meio da escala de Beaufort, do lançamento de fumígeno a 1.000 ft sobre o alvo, do lançamento de sonda operacional ou pela análise dos ventos de camada.

13.4.8 QUEDA LIVRE
a) Não há diferença, devendo-se lembrar de que é necessário um treinamento minucioso do comandamento, principalmente se for a primeira vez que o saltador usar máscara, óculos e capacete SLOp.
b) A saída da aeronave deve ser de mergulho e o mais compacta possível. Por causa do ar rarefeito, a velocidade real da Anv é maior do que a indicada nos instrumentos e a velocidade terminal de queda é atingida mais lentamente, porém é maior do que o normal, o que provoca uma dispersão no espaço muito maior.

13.4.9 NAVEGAÇÃO
O saltador orienta-se, geralmente, com bússola ou GPS. A retirada da máscara fica condicionada à missão (lembrar que as máscaras mais novas possuem condições de acoplar o equipamento rádio).

13.4.10 EMERGÊNCIA
a) A qualquer momento que o saltador sentir sintomas de hipóxia, ele deve, imediatamente, avisar ao médico da missão, para as devidas providências. É essencial que todos os saltadores saibam a posição do médico dentro da aeronave.
b) Após o abandono da aeronave, caso o saltador deixe de respirar o oxigênio da garrafa, ele vai avaliar a reação do seu organismo e vai decidir a conduta a ser tomada.
c) No caso de abertura prematura do paraquedas principal, deve-se levar em conta os seguintes fatores, ao decidir pela desconexão:

- Tempo de O_2 da garrafa: as garrafas duplas individuais de 44 polegadas cúbicas possuem uma autonomia de 29 minutos, no máximo, e 19 minutos, no mínimo. As individuais de 88 polegadas possuem autonomia de 58 minutos, no máximo, e 39 minutos, no mínimo. O MSL da missão deverá informar a cada saltador qual será a altitude máxima que ele poderá navegar no caso de um comandamento prematuro, devido à capacidade da garrafa de O_2.

- Condições meteorológicas: quanto maior a nebulosidade, menor a visibilidade, mais forte for o vento, mais difícil será a navegação com o velame. Fatalmente, o velame provocará um desvio muito acentuado em relação ao restante da equipe, podendo deixar um homem perdido. Basta lembrar que a 25.000 ft pode-se atingir um deslocamento de até 60 km.

- Missões impostas e deduzidas: ao penetrar em nuvens, todos os paraquedistas da equipe deverão manter seus velames em planeio total, orientados no rumo e não realizar qualquer manobra, exceto quando houver interesse em uma rápida saída das nuvens, quando o saltador poderá utilizar-se do recurso de estolar seu paraquedas, caindo na vertical.

d) Cada missão difere da outra. Por isso, o MSL deverá amarrar todas as condutas possíveis para todas as situações de emergência que podem ocorrer.

13.4.11 TEMPO DE USO COM CONSCIÊNCIA (TUC)
É o tempo médio em que o saltador levará para perder a consciência pela ausência de oxigênio (hipóxia).

ALTITUDE (Ft)	TUC
18.000	30 min
22.000	15 min
25.000	5 min
28.000	2,5 a 3 min
30.000	1,5 min
35.000	1 a 1,5 min
40.000	15 seg
65.000	9 seg

Tabela 13-1

13.4.12 TABELA DE TEMPO DE QUEDA (PARA O COMANDAMENTO A 4.000 ft)

Lançamento	Retardo
12.500 ft	50 seg
13.500 ft	55 seg
14.500 ft	60 seg
15.500 ft	65 seg
16.500 ft	70 seg
17.500 ft	75 seg
18.500 ft	80 seg
20.000 ft	85 seg
25.000 ft	115 seg
27.000 ft	120 seg
29.000 ft	125 seg
31.000 ft	130 seg
35.000 ft	167 seg
37.000 ft	170 seg
40.000 ft	180 seg
42.500 ft	183 seg
43.500 ft	185 seg

Tabela 13-2

13.5 SALTO NOTURNO

13.5.1 CARACTERISTICAS
a) O limite de vento para o SLOp é de 14 kt.

b) A realização do salto livre noturno exige a observação dos seguintes fatores de ordem técnica e física:
- carência de pontos de referência no solo;
- sensível perda da acuidade visual noturna, acima de 5.000 ft;
- precária percepção de profundidade, distância e velocidade;
- falta de noção de velocidade no pouso; e
- atenção redobrada durante a navegação.

13.5.2 EQUIPAMENTOS OBRIGATÓRIOS
a) Altímetro iluminado.

b) Óculos claros.

c) Dois pontos de luz no corpo (além do altímetro).

13.5.3 É facultativo o uso de**:** *cyalume*, lanterna e *knife*.

13.5.4 EQUIPE DE TERRA
a) Missões:
- locar a seta-alvo, transmitindo todas as informações meteorológicas possíveis;
- prestar socorro imediato aos acidentados; e
- realizar a crítica da navegação após o salto.

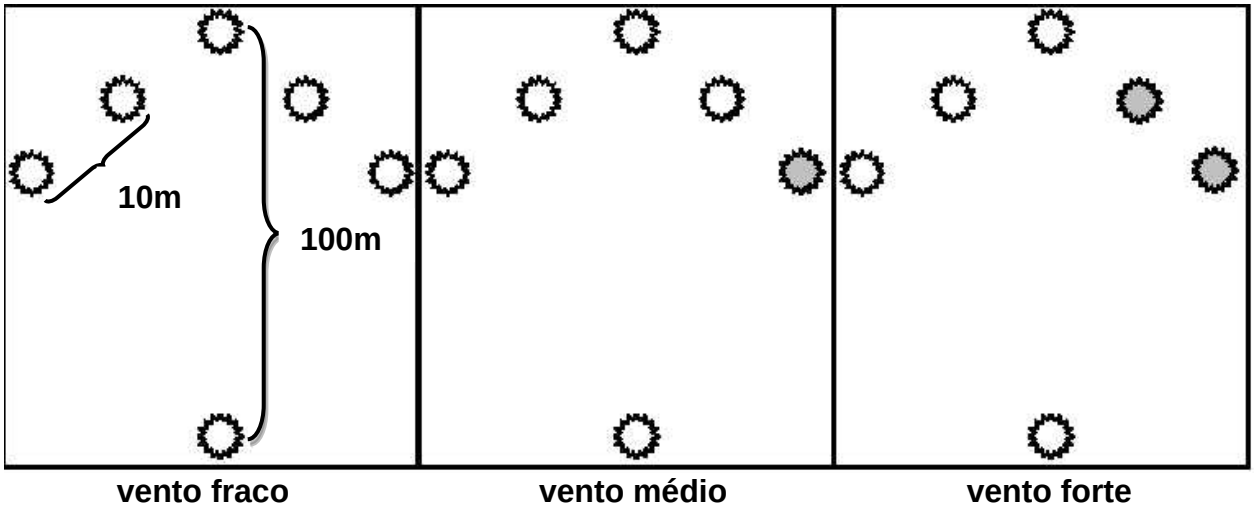


Fig 13-1 Seta-alvo noturna

13.6 SALTO LIVRE NO MAR

13.6.1 CARACTERÍSTICAS
a) Apresenta dificuldade de ponto nítido como referência para o lançamento.

b) A percepção de profundidade é dificultada.
c) Há necessidade de treinamento específico antecipado sobre a desequipagem.
d) Exige equipe de terra especializada.
e) Necessita de equipamento apropriado.

13.6.2 EQUIPAMENTOS OBRIGATÓRIOS
a) *LPU*, *aquaboy* ou colete salva-vidas.
b) Faca ou *knife*.
c) Altímetro apropriado.
d) Nadadeira e máscara de mergulho.
e) Equipamento com soltura rápida nos tirantes das pernas.

13.6.3 EQUIPE DE ÁGUA
a) Missões:
- locar o fumígeno flutuante, transmitindo todas as informações meteorológicas;
- recolher os Pqd;
- prestar socorro imediato aos acidentados; e
- realizar a crítica da navegação após o salto.

b) Composição:
- Ch Eqp: 1 Oficial, S Ten ou Sgt possuidor do EMSL;
- Aux Eqp: 1 Cb/Sd possuidor ESL;
- piloto de bote: 1 Cb/Sd por bote;
- DoMPSA/Aux DoMPSA;
- 1 barco de médio porte (nave-mãe);
- 1 bote por homem da equipe; e
- equipe médica.

LISTA DE DISTRIBUIÇÃO

1. ÓRGÃOS INTERNOS **EXEMPLARES**

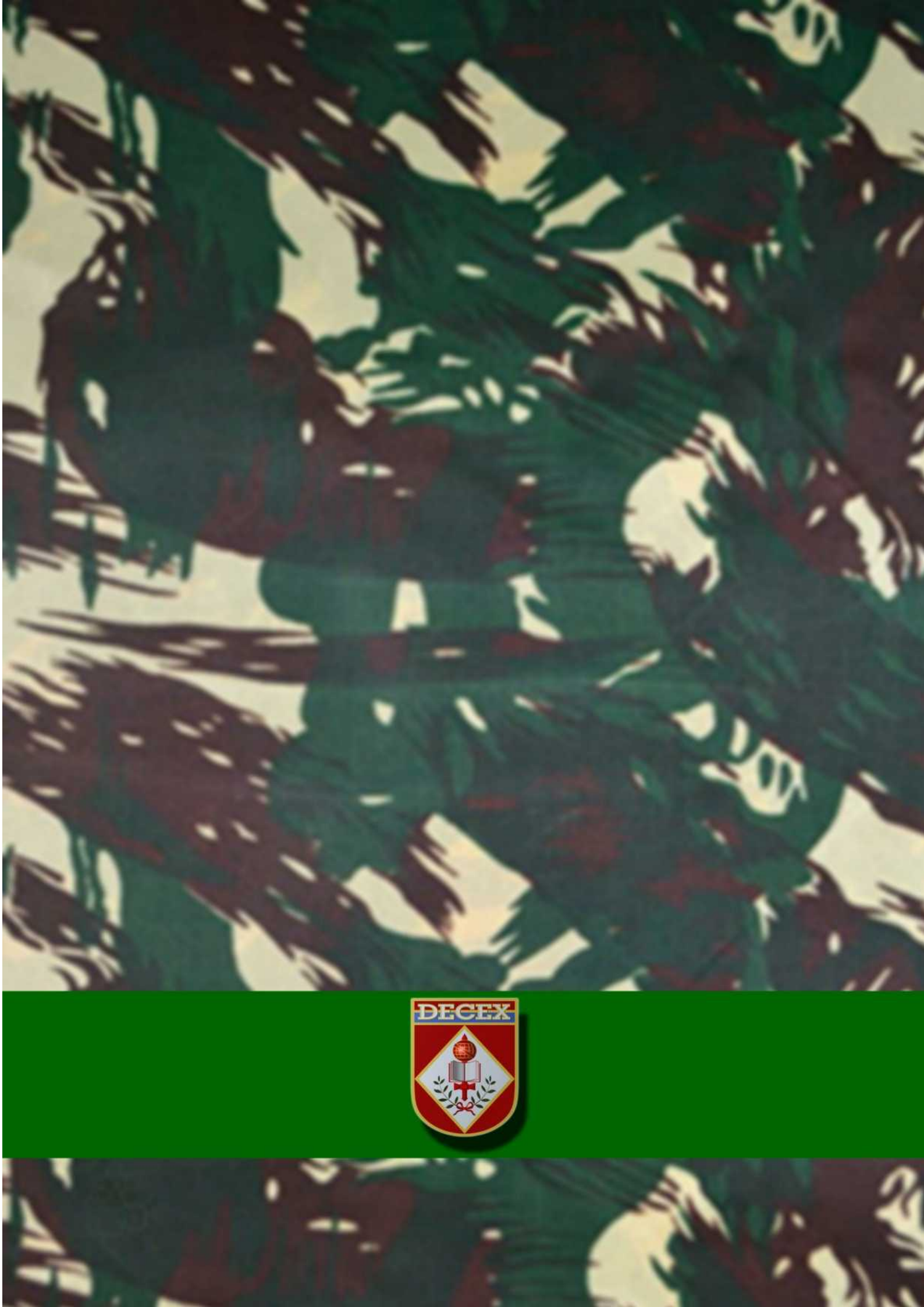
DECEx:
- Asse Dout 01
- DET Mil 01

2. ÓRGÃOS EXTERNOS

Grandes Comandos

- Brigada de Infantaria Paraquedista..... 01
- Comando de Operações Especiais..... 01

COMANDO DO EXÉRCITO
DEPARTAMENTO DE EDUCAÇÃO E CULTURA DO EXÉRCITO
Rio de Janeiro, RJ, 10 de abril de 2015
https://doutrina.ensino.eb.br


DECEX